

APRENDENDO &
PRATICANDO

Nº14 - Cr\$170,00

eletrônica



• **Super-Pisca
10 LEDS**

• **Grilo Eletrônico
Automático**

• **Micro-Temporizador
Portátil**

• **Micro-Amplificador
Espião**

• **Poltergeist -
O Projeto**

• **Modulo Amplificador
Localizado Para
Sonorização
Ambiente (10W)**



Kaprom



PROF. BEDA MARQUÊS

emark

Kaprom
EDITORA

limark
EMARK ELETRÔNICA

Diretores

Carlos W. Malagoli
Jairo P. Marques
Wilson Malagoli

APRENDENDO &
PRATICANDO
eletrônica

Diretor Técnico

Bêda Marques

Colaboradores

José A. Sousa (Desenho Técnico)
João Pacheco (quadrinhos)

Publicidade

KAPRON PROPAGANDA LTDA.
(011) 223-2037

Composição

CANADIAN POST EDIT. LTDA.

Fotótipos da Capa

Pró chapas 1144
tel. 92.9563

Fotótipos do Miolo

FOTOTRAÇO LTDA.

Impressão

Editora Parma Ltda.

Distribuição Nacional c/ Exclusividade
FERNANDO CHINAGLIA DISTR. S/A.

Rua Teodoro da Silva, 907
- R. de Janeiro (021) 268-9112

**APRENDENDO E PRATICANDO
ELETRÔNICA**

(Kaprom Editora, Dist. e Propagan-
da Ltda. - Emark Eletrônica Comer-
cial Ltda.) - Redação, Administração e
Publicidade: Rua General Osório, 157

CEP 01213 - São Paulo - SP.
Fone: (011)223-2037

AO LEITOR

Este nº 14 de APE traz uma linha de projetos "na medida" para hobbyistas, sejam iniciantes, avançados ou "lucadores"! É certo que (e isso os Leitores assíduos sabem muito bem...) APE dedica sua linha editorial a todo o Universo/Leitor interessado em Eletrônica: política, estudantes, técnicos, engenheiros, professores, etc., porém os puros HOBBYSTAS têm, e sempre terão, um lugar especial no coração da Equipe. Assim, nas nossas páginas **jamais** faltam projetos simplificados, de montagem fácil, funcionamento garantido, ajuste descomplicado, custo baixo e baseados apenas em componentes de fácil aquisição... Neste nº 14, contudo, quase a totalidade das montagens situa-se nessa categoria, para alegria de todos os "conseqüentes"...

Desde o SUPER-PISCA 10 LEDS, passando pelo GRILO ELETRÔNICO AUTOMÁTICO, o MICRO-TEMPORIZADOR PORTÁTIL, o MICRO-AMPLIFICADOR ESPÍO, o fantástico POLTERGEIST, até o super-prático MÓDULO AMPLIFICADOR LOCALIZADO PARA SONORIZAÇÃO AMBIENTE (apenas este último voltado mais para o profissional/instalador...), o leque de projetos, com as costumeiras instruções muito claras, está realmente insuperável (modestia à parte)...

A linha Editorial de APE recebeu pleno respaldo de todos os Leitores, principalmente por esse respeito permanente aos reais interesses do público! APE tomou-se, em pouco tempo, a verdadeira "cartilha" do Hobbyista, sem contudo deixar de atender aqueles que já "avançaram" nas suas atividades eletrônicas. Embora consideramos (ao menos nossa) uma simples obrigação, já que é assim que sempre visualizamos uma publicação do gênero, basta ao Leitor **comparar** APE com as (atualmente poucas e... raras...) demais Revistas nacionais de Eletrônica, para, facilmente, encontrar a "diferença" que coloca APE no topo do **podium** da preferência popular!

Ainda neste nº 14 estamos mostrando as **RESPOSTAS** dos "quebra-cabeças" referentes à promoção "ESQUENTE O CHIPREL...", cujos ganhadores serão conhecidos, provavelmente, já na próxima Edição! Mantenha-se "alertas", pois novas e sensacionais promoções estão sendo "boladas"... Vocês merecem!

O EDITOR

REVISTA Nº 14

NESTE NÚMERO:

- 7● - MÓDULO AMPLIFICADOR LOCALIZADO PARA SONORIZAÇÃO AMBIENTE (10W)
- 12● - MICRO-AMPLIFICADOR ESPÍO
- 16● - GRILO ELETRÔNICO AUTOMÁTICO
- 25● - MICRO-TEMPORIZADOR PORTÁTIL
- 34● - POLTERGEIST - O PROJETO
- 40● - SUPER-PISCA 10 LEDS

É vedada a reprodução total ou parcial de textos, artes ou fotos que compo-
nham a presente Edição, sem a autorização expressa dos Editores. Os Projetos
Eletrônicos aqui descritos destinam-se unicamente a aplicações como hobby
ou utilização pessoal, sendo proibida a sua comercialização ou industriali-
zação sem a autorização expressa dos autores ou detentores de eventuais
direitos e patentes. A Revista não se responsabiliza pelo mau funcionamento
ou não funcionamento das montagens aqui descritas, não se obrigando a
nenhum tipo de assistência técnica aos leitores.

AVENTURA DOS COMPONENTES NO PAÍS DOS CIRCUITOS

A FAMÍLIA OPTO!

VOCÊS JÁ ME CONHECEM BEM,
SEU VELHO AMIGO LED...

DIZ AÍ,
INFRA!

TUDO EM CIMA
VERMELHO!

... HOJE QUERO
APRESENTAR MEU
PRIMO, O LED
INFRA-VERMELHO!

RESOLVEM OS
ÓCULOS ESCUROS...
E QUE NÃO
TRANSO COM LUZ
NORMAL!

A LUZ QUE EMITO
NÃO PODE SER VISTA
POR OLHOS HUMANOS!

(OS MEMBROS DA FAMÍLIA OPTO JÁ AGRADECERAM EM VÁRIOS PROJ. APS.)

PAR SER "INVISÍVEL" MEU PRIMO NÃO SOFRE INTER-
FERÊNCIA DA LUZ AMBIENTE ...
SOU MUITO USADO, POR EXEMPLO NOS CONTROLES
REMOTOS...



... COMO ESTES,
DE TV E VIDEO!

SÓ QUEM PODE ME "VER"
SÃO OS FOTO-TRANSISTORES,
COMO O MEU TIO,
TIL 81...



FALOU, INFRA!
POSSO TÊ VER, DE
LONGE!



PARA FUNCIONARMOS
DIREITO, PRECISAMOS
ESTAR BEM
ALINHADOS!



ESSES SÃO OS MEUS PARENTES
DA FAMÍLIA OPTO!



RECURSOS
ÓTICOS, COMO
LENTES, TUBOS
E FILTROS SEMPRE
AJUDAM!

AINDA FALTA APRESENTAR
MEU OUTRO PRIMO, O
LDR ... QUALQUER DIA
FALAMOS DELE!

FIM

Instruções Gerais para as Montagens

As pequenas regras e instruções aqui descritas destinam-se aos principiantes ou hobbyistas ainda sem muita prática e constituem um verdadeiro **MINI-MANUAL DE MONTAGENS**, valendo para a realização de todo e qualquer projeto de Eletrônica (sejam os publicados em A.P.E., sejam os mostrados em livros ou outras publicações...). Sempre que ocorrerem dúvidas, durante a montagem de qualquer projeto, recomenda-se ao Leitor consultar as presentes instruções, cujo caráter Geral e Permanente faz com que estejam **SEMPRE** presentes aqui, nas primeiras páginas de todo exemplar de A.P.E.

OS COMPONENTES

- Em todos os circuitos, dos mais simples aos mais complexos, existem, basicamente, dois tipos de peças: as **POLARIZADAS** e as **NÃO POLARIZADAS**. Os componentes **NÃO POLARIZADOS** são, na sua grande maioria, **RESISTORES** e **CAPACITORES** comuns. Podem ser ligados "daqui pra lá ou de lá pra cá", sem problemas. O único requisito é conectá-los previamente o valor de outros passivos (do componente, para ligá-lo no lugar certo do circuito. O "TABELÃO" A.P.E. dá todos os "dicas" para a leitura dos valores e códigos dos **RESISTORES**, **CAPACITORES**, **DIÓDOS**, **CAPACITORES ELÉTRICOS**, **CAPACITORES ELÉTRICOS**, etc. Sempre que surgirem dúvidas ou "esquecimentos", as instruções do "TABELÃO" devem ser consultadas.

- Os principais componentes dos circuitos são, na maioria das vezes, **POLARIZADOS**, ou seja, seus terminais, pontos ou "pernas" têm posição certa e única para serem ligados ao circuito! Entre tais componentes, destacam-se os **DIÓDOS**, **LEDs**, **SCRs**, **TRANSISTORES** (bipolares, JFETs, unijunções, etc.), **CAPACITORES ELÉTRICOS**, **CIRCUITOS INTEGRADOS**, etc. É muito importante que, antes de se iniciar qualquer montagem, o leitor identifique constantemente os "nomes" e posições relativas dos terminais desses componentes, já que qualquer erro na hora das soldagens comprometerá o bom funcionamento do circuito, além de causar danos ao próprio componente erroneamente ligado. O "TABELÃO" mostra a grande maioria dos componentes normalmente utilizados nas montagens de A.P.E., em suas especificações, pinagens e símbolos. Quando, em algum circuito publicado, surgir um ou mais componentes cujo "visual" não esteja relacionado no "TABELÃO", as necessárias informações serão fornecidas junto ao texto descritivo da respectiva montagem, através de ilustrações claras e objetivas.

LIGANDO E SOLDANDO

- Particularmente todas as montagens aqui publicadas são implementadas no sistema de **CIRCUITO IMPRESSO**, assim as instruções a seguir referem-se aos cuidados básicos necessários à boa técnica de montagem. O cuidado geral das incorre-

ções, contudo, faz com que elas também sejam válidas para eventuais outras técnicas de montagem (sem ponto, em barra, etc.).

- Deve-se sempre utilizar ferro de solda leve, de ponta fina, e de baixa "wattagem" (máximo 30 watts). A solda também deve ser fina, de boa qualidade e de baixo ponto de fusão (tipo 60/40 ou 63/37). Antes de iniciar a soldagem, a ponta do ferro deve ser limpa, removendo-se qualquer oxidação ou resíduo ali acumulada. Depois de limpa e aquecida, a ponta do ferro deve ser levemente estendida (espalhando-se um pouco de solda sobre ela), o que facilitará o contato síncrono com os terminais.
- As superfícies cobertas das placas de Circuito Impresso devem ser rigorosamente limpas (com uma fina ou média de aço) antes das soldagens. O cobre deve ficar brilhante, sem qualquer resíduo de oxidação, gordura, gordura, etc. (que podem obstar as boas soldagens). Notar que depois de limpas as áreas e partes cobertas não devem mais ser tocadas com os dedos, pois a gordura e ácidos contidos na transpiração humana (mesmo que as mãos pareçam limpas e secas...) atacam o cobre com grande rapidez, prejudicando as boas soldagens. Os terminais de componentes também devem estar bem limpos (se preciso, limpos com uma lâmina ou estilete, até que o metal fique limpo e brilhante) para que a solda "pegue" bem.
- Verificar sempre se não existem defeitos no padrão coberto da placa. Contatada alguma irregularidade, ela deve ser removida antes de se colocar os componentes na placa. Pequenas falhas ou cores podem ser facilmente removidas com uma pontinha de solda cuidadosamente aplicada. Já eventuais "buracos" entre áreas ou partes, podem ser preenchidos removendo o defeito com uma fragmento de ponta afiada.
- Coloque todos os componentes na placa observando-se sempre pelo "chapeado" mostrado para a orientação de cada montagem. Atenção aos componentes **POLARIZADOS** e às suas posições relativas (**DIÓDOS**, **TRANSISTORES**, **DIÓDOS**, **CAPACITORES ELÉTRICOS**, **LEDs**, **SCRs**, **TRIACS**, etc.).
- Atenção também aos valores das demais peças (**NÃO POLARIZADAS**). Qualquer

dúvida, consulte os desenhos da respectiva montagem, ou o "TABELÃO".

- Durante as soldagens, evite sobreaquecer os componentes (que podem danificar-se pelo calor excessivo desenvolvido nessa soldagem muito demorada). Se uma soldagem "não dá certo" nos primeiros 5 segundos, retire o ferro, espere a ligação esfriar e tente novamente, com calma e atenção.
- Evite excessos (que podem gerar consequências) de solda ou falta (que pode ocasionar mau contato) desta. Um bom ponto de solda deve ficar fino e brilhante no terminal. Se a solda, após esfriar, mostrar-se rugosa e fofa, isso indica uma conexão mal feita (tanto elétrica quanto mecanicamente).
- Apesar de não ser necessário dos terminais ou pontos de fios (pelo lado coberto) após rigorosa conscientização quanto aos valores, posições, polaridades, etc., de todas as peças, componentes, ligações periféricas (aqueles externos à placa), etc. É muito difícil reapresentar ou corrigir a posição de um componente cujos terminais já tenham sido cortados.
- ATENÇÃO** às instruções de calibração, ajuste e utilização dos projetos. Evite a utilização de peças com valores ou características diferentes daquelas indicadas na **LISTA DE PEÇAS**. Leia sempre **TODO** o artigo antes de montar ou utilizar o circuito. Experimentações apenas devem ser tentadas por aqueles que já têm um razoável conhecimento da técnica e sempre guiados pelo bom senso. Infortunadamente, não poucos casos descritivos existem sugerindo para experimentações. Procure seguir tais sugestões se quiser evitar alguma modificação.
- ATENÇÃO** às indicações, principalmente nos circuitos de dispositivos que trabalham sob tensões e/ou correntes elevadas. Quando a utilização exigir conexão direta à rede de C.A. doméstica (110 ou 220 volts) **DESLIGUE** a chave geral da instalação local antes de prosseguir, essa conexão. Não dispostivos alimentados com pilhas ou baterias, se forem derivadas fonte de operação por longos períodos, convém retirar as pilhas ou baterias, evitando danos por "sobrecarga" das partes químicas (fortemente corrosivas) contidas no interior dessas fontes de energia.

CORREIO TÉCNICO

Aqui são respondidas as cartas dos leitores, tratando exclusivamente de dúvidas ou questões quanto aos projetos publicados em A.P.E. As cartas serão respondidas por ordem de chegada e de importância, respeitado o espaço destinado a esta Seção. Também são bem-vindas cartas com sugestões e colaborações (idéias, circuitos, "dicas", etc.) que, dentro do possível, serão publicadas, aqui ou em outra Seção específica. O critério de resposta ou publicação, contudo, pertence unicamente à Editora de A.P.E., resguardado o interesse geral dos leitores e as razões de espaço editorial. Escrevam para: "Correio Técnico", A/C KAPROM EDITORA, DISTRIBUIDORA E PROPAGANDA LTDA.

Rua General Osório, 157 - CEP 01213 - São Paulo - SP

"Tenho alguns pedidos e consultas: gostaria muito de assistir a APE, pois acho muito confortável receber os exemplares em casa... Notei que, nas últimas revistas (nº 9, por exemplo), só foi publicado um CIRCUITIM, gosto muito desses circuitos muito simples, e que abrem um horizonte enorme de experiências e gostaria que as seções DADINHOS e CIRCUITIM não desistissem e muito menos acabassem... Finalmente, uma consulta sobre o ALARME SENSOR DE APROXIMAÇÃO TEMPORALIZADO (APE 3): quero saber na proteção de uma moto e Você deve a idéia de ligar o ASAT à moto via fio, porém eu queria instalar o alarme no próprio chassis do veículo. Tenho, mas não desisto, pois, ao ligar, ele já "não" dispara. Depois decorrido o primeiro período de temporização é que o circuito se arma para novos disparos... Essa situação, para mim, é impraticável. Uma solução que encontrei foi colocar um push-button de RESET no pino 4 do 555, porém isso complica a instalação, já que difere de ligar o circuito, o motorzinho ainda terá que reseter o alarme... A parte do sensoramento está perfeita, é super-sensível e eficaz, mas eu preciso de uma solução simples (ou mesmo complexa...) para esse problema..." - Jackson Reis - Campinas - SP

Quando as assinaturas, Jack, infelizmente por enquanto nada fazem... Apenas quando tivermos a certeza de que os "homens" que administram a política econômica desse nosso gigante adormecido forem realmente capazes de nos assegurar estabilidade e inspirar credibilidade a longo prazo... São milhares os Leitores que desejam um sistema de assinaturas (já também o queremos, pois a filosofia de APE é facilitar ao máximo a "vida" do Leitor...), mas temos todos que aguardar mais um pouco. A respeito dos DADINHOS e CIRCUITIMs, "Bique fino" que tais Seções não serão desativadas - muito pelo contrário - a idéia é, com o tempo, acrescentar ainda mais e mais itens! O que ocorre é

que a paginação de APE deve sempre ceder preferência para as manifestações principais (ou projetos completos) ficando as micro-seções, literalmente, na dependência de "sobras" de espaço (nosso Diagramadense já faz, mensalmente, "malagras", colando nas páginas de APE uma enorme quantidade de assentos e informações! Quanto à utilização do ASAT instalado diretamente numa moto, os "problemas" que Você encontrou são naturais (já que, basicamente, o circuito foi desenvolvido para instalação "Bis", protegido através do fio, a "mossa" ou objeto a ser detectado...), mas algumas "truques" podem ser tentados:

- Utilizar, obrigatoriamente, a entrada de sensoramento para BAIXA SENSIBILIDADE (BS) do ASAT.
- Reduzir, experimentalmente, o valor do capacitor acoplado a tal entrada (100n, no original)
- Modificar, também experimentalmente, o valor do trim-pot de ajuste "grosso" de sensibilidade (originalmente 4K7) de modo a permitir a calibração do módulo representado pelo integrado 741 mesmo sob a carga capacitiva relativamente alta representada pelo próprio corpo da moto.
- Finalmente, dote o pino 4 do 555 de um sistema de rastreamento automático ao ligar o circuito, conforme sugere a fig. A, através de um capacitor de 10n e um resistor de 4K7 ligados, respectivamente, à linha do negativo da alimentação ("terra") e positivo da alimentação. O pino 4 do 555, no caso, deverá ser desligado do pino 8 (basta interpor-se a pequena trilha cobrada que une tais pinos, na placa). Com um pequeno imprevisto, Você poderá utilizar a mesma placa já montada, sem problemas.

"Pedimos que publiquem nosso nome e endereço, para troca de correspondência com outros hobbyistas..." - CLUBE ELECTRON SYSTEM - Rua José Hipólito nº 87 - Vila Santa Cruz - CEP 13990 - Moisés - SP

Aí está, turma do ELECTRON SYSTEM, os dados de endereço para os demais Leitores entrarem em contato. Lembremos que o espaço do CORREIO TÉCNICO está sempre aberto aos comunicados dos "clubinhos"...

"No projeto do SUPER-SINTETIZADOR DE SONS E EFEITOS (APE 8) há uma sugestão para recolhimento do sinal e ligação a um amplificador de potência... Queríamos saber como ligar o SUSSEF a um aparelho de som 2 em 1, estereó (sou um iniciante, por isso recorro ao conselho dos "Mezurs" de APE...) - Alexandre Ricardo Silva - Presidente Prudente - SP

A ligação é fácil, Ricardo (ver fig. B). Basta remover a cápsula de microfones de cristal original (que funcionava como mini alto-falante piezoeletrico) e acoplar o sinal através de um capacitor de 10n e um resistor/série de 47K, diretamente à entrada "auxiliar" do seu sistema de sons. Como o seu "2 em 1" é estereó (e a saída do SUSSEF é mono), convém checar sua amplificação para funcionar em mono (todo bom aparelho de som tem esse chaveamento disponível no painel, permitindo a "seleção" dos dois canais, ou simplesmente, que uma só fonte de sinal - mono - excite os dois canais de amplificação simultaneamente...)

"Montei o BRINDE DE CAPA de APE 9 (PISTOLA ESPACIAL), mas tive problemas com o funcionamento: ao colocar as pilhas, começa um som como de motor... Com o dedo nos parafusos, dá um apito agudo e forte... Ao tirar o dedo surge um efeito, mas não muito parecido com "pistola espacial"... O que pode ter ocorrido..." - Anderson de Sousa Cruz - Curitiba - PR

O som começado logo "de cara" (sem que os contatos do "gatilho" sejam tocados), indica que o primeiro transistor

Modulo Amplificador Localizado Para Sonorização Ambiente (10W)



"AMPLIFICADOR ESCRAVO" ESPECIALMENTE DESENVOLVIDO PARA INSTALAÇÕES DE SONORIZAÇÃO AMBIENTE DE NÍVEL PROFISSIONAL PERMITE A INSTALAÇÃO DE ATÉ 100 PONTOS INDEPENDENTES DE SONORIZAÇÃO, EXCITADOS POR UM PEQUENO RECEPTOR (OU ATÉ POR UM SIMPLES "RÁDIO GRAVADOR" COM SAÍDA DE 5 WATTS!). IDEAL PARA HOTÉIS, MOTÉIS, GRUPAMENTO DE "CHALÉS", GRANDES INSTALAÇÕES COMERCIAIS, ETC. BAIXO CUSTO, ALTA FIDELIDADE, EXCELENTE DESEMPENHO E CONFIABILIDADE! INSTALAÇÃO MUITO FÁCIL. O MÓDULO DE O PROFISSIONAL DE SONORIZAÇÃO ESTAVA ESPERANDO!

No método tradicional de sonorizar muitos pontos de uma determinada instalação (exemplo típico: os diversos quartos e apartamentos de um hotel...) usa-se um sistema de amplificação relativamente "bravo", distribuído-se pequenas caixas acústicas (uma em cada ponto ou local de sonorização), através de cabagem que já leva o sinal devidamente amplificado. O controle individual de cada ponto de sonorização é então feito, normalmente, por "potêncios" potenciómetros de fio (baixa resistência e alta "vruagem").

Este sistema, embora de aplicação relativamente fácil, ao contrário do que se possa pensar, não é o mais barato, e muito menos o de melhor desempenho, devido a uma série de problemas praticamente inevitáveis:

- Quando é grande a quantidade de pontos a serem sonorizados, a potência (e, diretamente proporcional, o custo...) do amplificador master deverá ser considerável, não podendo, na prática, ser usado um "receptáculo" qualquer.
- O sistema de controle individual dos pontos, a partir de potenciómetros de fio (peça volumosa e, cásm...) costuma apresentar defeitos

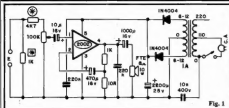
com frequência (a simples ruptura do fio resistivo no interior do potenciómetro é o problema mais comum...). Além disso, tais potenciómetros, devido à sua baixa resistência intrínseca, "roubam" potência e "derrubam" drasticamente a impedância geral do sistema (principalmente quando são muitos os pontos de sonorização).

- Para compensar os problemas de impedância, costuma-se usar, tanto na saída do amplificador master, quanto nos pontos de sonorização, transformadores de linha (boxen com que a cabagem de distribuição, em si, trabalha sob impedância mais elevada, apenas "abaixada" nos extremos, para utilização pelos conjuntos falante/potenciômetro). Tais transformadores não são baratos, não são fáceis de encontrar no varejo e, inevitavelmente, acrescentam perdas ao sinal, certo grau de distorção e redução na banda passante de frequências de áudio.

- Pela circunstância de levar o sinal já amplificado em potência, a cabagem deve ser relativamente "pesada", com o consequente aumento no custo da distribuição.

O método mais moderno, mais eficiente, de melhores resultados quanto à fidelidade e - na maioria das vezes - também de menor custo geral é o que utiliza, como master, um amplificador modesto em termos de potência (um pequeno receptor acoplado a um tape deck de baixo custo, ou até mesmo um rádio-gravador portátil ou semi-portátil) e amplificadores "escravos" nos pontos de sonorização. Com isso, eliminam-se todos os problemas inerentes ao sistema ortodoxo:

- O custo geral de distribuição cai drasticamente, pela possibilidade de uso de equipamentos de baixa potência. Conforme já foi dito, até um rádio portátil (uma 5 watts máximos, na potência sonora final) de boa qualidade, poderá funcionar como master.
- Cada ponto de sonorização "surtece" a sua própria amplificação e seu controle é feito por potenciómetro convencional (pista de carbono), muito mais leve e durável do que os resistentes de fio. A impedância de entrada de cada módulo é alta, assim não "rouba" potência do sistema, nem "derruba" a impedância da linha. Podem ser instalados, a partir de um único master, muito mais pontos de sonorização, sem problemas!
- Não são usados transformadores de linha ou "canudinhos" de impedância, trazendo como resultado mais fidelidade, menor nível de distorção e praticamente nenhuma perda de sinal.
- Como a distribuição do sinal pode ser feita sob baixos níveis de potência, a própria cabagem é muito mais modesta, reduzindo o custo geral da instalação.



Além dessas variações mais óbvias, existem outras... No sistema tradicional, a "queima" de um ou mais pontos de sonorização costuma prejudicar (ainda que simplesmente pelo "desacumulação" da impedância geral) o funcionamento do sistema. No método ora descrito, isso não ocorre. No sistema convencional (por uma obviedade matemática...) sob qualquer hipótese pode ser obtida, em qualquer dos pontos de sonorização, uma potência acústica maior do que a fornecida pelo maior... Já no sistema com amplificadores "escravos", não impede - por exemplo - que 100 pontos de 10 watta cada sejam alimentados por um maior de apenas 5 watts! Só para fazer uma exemplificação radical: 100 pontos a 10 watta cada exigem um maior (sem falas nas inevitáveis perdas...) de 1000 watts (no sistema convencional), um verdadeiro "monstro"!!... No sistema moderno, com os mesmos 1000 watts (imaginando todos os 100 pontos de 10 watts funcionando "a toda"), alimentados por um "revolucionário" de 5W (funcionando "frio", silencioso e tranqüilo...) custam, no se-

total, mesmo do que o baixo power de 100 W!

Então: não há comparação com o sistema moderno não pode, fácil, de todo método "artigo". E por esse razão que **todas** as modernas instalações de sonorização não frusta no sistema de amplificadores "escravo". Como APE está sempre "na crista da onda" também no atendimento às necessidades dos profissionais (além da norma tradicional configuração voltada para o hobbyista...), aqui está o projeto de **MÓDULO AMPLIFICADOR LOCALIZADO PARA SONORIZAÇÃO AMBIENTE (10 WATTS)**, daqui para a frente codificado **MALOSA**, um amplificador "escravo" especialmente desenvolvido para esse tipo de utilização! Circuito pequeno, poucas componentes, custo reduzido, lay out super prático e funcional, facilidade montagem, instalação e utilização! As **CARACTERÍSTICAS**, a seguir enumeradas, resumem as qualidades e potencialidades do **MALOSA**.

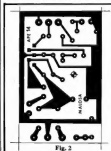
CARACTERÍSTICAS

- Módulo de amplificação tipo "emissor" para pontos de sonorização ambiente.
- Impedância de entrada: Alta (cerca de 1K) podendo ser excitado por linha de baixa impedância (direto da saída de alto-falante do amplificador master) sem "carregar" o sistema.
- Sensibilidade de entrada alta, permitindo a excitação mesmo por linhas de baixíssima potência (desde frações de watt).
- Controle: um único, de volume, por potenciômetro convencional (gosta de carbono).
- Resposta de frequência: plana, de 20Hz a 20KHz.
- Alimentação: direto da C.A. local (110 ou 220 volts) através de fonte incorporada ao MALOSA.
- Potência: de 5 a 10W (RMS), dependendo das características do transformador utilizado na fonte interna (VER TEXTO).
- Capacidade de distribuição: até 100 pontos a partir de um master de pequena potência.
- Distorção: mínima.

O CIRCUITO

O diagrama do MALOSA está na fig. 1, com o circuito centralizado em torno de um integrado tipo LM2002 TDA2002, CA2002, μ PC2002, LM833, etc.) que já provou largamente sua boa qualidade, confiabilidade, "resistência" a condições adversas, implementação com baixa quantidade de componentes extras, excelente fidelidade e baixa distorção. A rede de entrada do MALOSA, configurada pelo resistor de 1K, potenciômetro de 100K e resistor de 4K7, determina tanto a impedância quanto o pré-dimensionamento do sinal recebido. Aqui valelem algumas considerações técnicas importantes:

- O resistor de 1K (asterisco num quadrado) é o principal determinante da impedância "vista" pela linha. Se mais de que 100 pontos de sondeação forem baseados no MALOSA, convém "levantar" proporcionalmente o valor desse componente. Para 200 pontos por exemplo - usar resistor de 2K2, a mais por diante.
- O resistor de 4K7 (asterisco num círculo) é o principal pré-filtro sintonizador do nível de sinal "visto" pela entrada de amplificação do MALOSA. O valor sugerido refere-se a condições médias de instalação, conforme descrito anteriormente.



mento. Se o sinal de linha for de potência e tensão muito baixas, convém baixar também o valor desse resistor (até o limite de 1K). Por outro lado, um sinal de linha mais "bom" (principalmente em tensão) recomendará o aumento do valor de tal resistor (até o limite de 10K).

No módulo amplificador, a rede de realimentação formada pelos resistores de 1K/100K e capacitor de 470n determinam o ganho do sistema (igual a 100, mais do que suficiente para a aplicação). O potenciômetro (através do eletrolítico de 10u) entrega o sinal, já "dosado" pelo usuário, ao integrado. A saída (isolada no pino 4 do 2002) é entregue ao alto-falante via capacitor de 1000u, desacoplada pelo capacitor de 220n que evita instabilidades no funcionamento. A fonte é convencional, "abaixada" pelo transformador, retificada pelos diodos 1N4004, filtrada pelo eletrolítico de 2200u e desacoplada para ruídos de rede C.A. pelos capacitores de 10n (400V) e 220n (entre o pino 5 do 2002 e a linha da "terra").

Um transformador de força para 1 ampère será suficiente. Quanto à tensão no secundário desse transformador, é opcional, entre 6 e 12 volts (conforme indica o "esquema"), levando-se em conta que a potência final a ser esperada do MALOSA depende da tensão de alimentação do módulo. Assim, sob 6 volts a potência média estará entre 3 e 5W, enquanto que, sob 12 volts podemos contar com 7 a 10 watts (esta potência também depende da impedância do alto-falante utilizado, já que o 2002 admite impedâncias desde 2 ohms...). Qualquer que seja a opção, contudo, uma potência (para a aplicação específica, de sonorização localizada) entre 3 e 10 watts será mais do que suficiente.

OS COMPONENTES

Nenhum dos itens da LISTA DE PEÇAS pode ser classificado como "difícil de encontrar" (o uso é Lei, aqui em APE...), devendo o Leitor encontrar tudo com facilidade. Entretanto, como o profissional de instalações é inevitavelmente muito ocupado, não podendo perder muito tempo em detalhes construtivos, sempre podem recorrer ao próprio sistema de KITS completos, oferecido por um dos Patrocinadores de APE. Nossos projetos, contudo, são sempre desenvolvidos e elaborados de

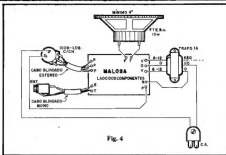


Fig. 4

modo a não "anestesiá" o Leitor à aquisição "obrigatória" de KITS... De maneira aberta e honesta, mostramos todos os dados e condições para que qualquer um construa integralmente qualquer das montagens aqui descritas, sem vínculos ou "obrigações"...

Os "veteranos" não precisam desses conselhos (um dia, quando ainda eram "pajolões", precisaram...) mas aos novos lecionamos que a maior atenção deve ser dispensada à correta identificação da pinagem dos componentes polarizados (integrados, diodos e capacitores eletrolíticos). De qualquer maneira, o

"chapeado" das montagens de APE é sempre tão claro, que a possibilidade de um erro de inserção fica por conta de muita desatuação por parte do montador... Eventualmente, uma consulta rápida ao TABELÃO ajudará a eliminar dúvidas...

A MONTAGEM

Como a ideia é manter a montagem tão compacta quanto possível (caso é um dos "segredos" das aplicações profissionais), a fig. 2 (lay out da face construída do Circuito Impresso) mostra que mes-

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado LM2002 (CA 2002, TDA2002, uPC2002, LM383, etc.)
- 2 - Diodos 1N4004 ou equivalentes
- 1 - Resistor 10K x 1/4 watt
- 2 - Resistores 1K x 1/4 watt (VER TEXTO)
- 1 - Resistor 4K7 x 1/4 watt (VER TEXTO)
- 1 - Potenciômetro (log.) 100K com chave
- 1 - Capacitor (poliéster) 10n x 400V (importante a tensão)
- 2 - Capacitores (poliéster) 220n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 10u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 470u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 1000u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 2200u x 25V
- 1 - Transformador de força com primário para 0-110-220V e secundário para 12-0-12V x 1A (VER TEXTO, quanto à tensão do secundário)

- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (6,9 x 4,3 cm.)
- 1 - "Rabicho" (cabo de força com "plugue" CA)
- 1 - "Jaquet" tamanho J2 (para entrada de sinal)
 - Cabo blindado mono (15 cm.)
 - Cabo blindado estereo (15 cm.)
- Pico e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - "Kacê" para potenciômetro
- 1 - Alto-falante, boa qualidade, impedância entre 4 e 8 ohms, mínimo 10W e 4 polegadas. Também podem ser usados conjuntos coaxiais ou triais dentro das mesmas características, com excelentes resultados
- 1 - Caixa para o conjunto (deverá abrigar tanto o alto-falante, quanto o circuito do MALOSA, transformador, etc.). Em certos tipos de instalação ambiental "tombada", a caixa poderá, obviamente, ser dispensada.

mó um circuito profissional pode ficar pequeno, sem grandes complicações...

Recomendamos (mesmo aos "inventores de plástico") que a placa seja reproduzida rigorosamente, já que o arranjo proposto permite uma montagem simples e direta, mantendo inclusive a fiação externa numa configuração bastante lógica e descomplicada. O transformador é montado fora da placa (como será visto numa figura mais adiante...) por razões práticas, já que o conjunto deverá ser instalado numa caixa acústica de dimensões não muito avantajadas (se o transformador estivesse na placa, as dimensões desta seriam, inevitavelmente, maiores).

A montagem propriamente tal, em fig. 3, com a placa vista pelo lado não coberto, todas as peças já colocadas... Como sempre, convém observar o posicionamento dos componentes polarizados (integrado, diodos e capacitores eletrolíticos). Ao novo leitor lembramos que o Integrado (2002) apresenta as "pernas" em disposição que simplesmente não permitirá a sua inserção à placa de maneira errônea. De qualquer maneira, a lapela metálica do componente deve ficar junto à borda da placa.

Soldados os componentes à placa, a montagem deve prosseguir com a ligação dos periféricos, cujo diagrama está na fig. 4. Note que na figura a placa continua (como na fig. 3) vista pelo lado não coberto. ATENÇÃO às ligações do transformador e às conexões dos fios dos dois cabos blindados (ao potenciômetro e ao "jaque" de entrada), identificando bem, em cada caso, a posição dos condutores "vivos" e da "terra". Observe também a "passagem" de um dos cabos da CA pela chave incorporada ao potenciômetro (este visto por trás, na figura), de modo que o "ligar-desliga" do circuito possa ser precisamente exercido no próprio "knob" do controle de volume.

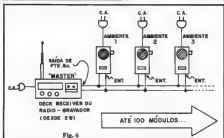


Fig. 6

Os profissionais já estão "cansados" de saber disso, mas os que estão agora começando devem lembrar que uma boa conferência final é muito importante na prevenção dos problemas de montagem... Assim, antes de colocar o MALOSA para funcionar na sua instalação definitiva, é bom verificar todo atentamente: posições dos componentes polarizados, valores dos demais componentes, qualidade dos pontos de solda, etc. (conforme está nos "sugestões" inscritas nas INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS, lá, junto ao TABELÃO...).

SUGESTÕES DE CAIXA INSTALAÇÕES

Muitas são as possibilidades para "encaixamento" do MALOSA, tanto usando caixas especialmente desenhadas e construídas, quanto aproveitando caixas industrializadas, existentes no varejo a preços razoáveis. Basta usar a possibilidade prática de não se usar caixas, em instalações planejadas nas quais os módulos poderão facilmente ser embutidos em paredes, decorações, armações de portas (sistema usado aqui nos modelos), etc.

Como sugestão básica, a fig. 5 mostra como pode ficar um pouco do MALOSA, mais atrativo "clássico" e simples: a partir de uma caixa comercial que já contenha o alto-falante, basta instalar o circuito no interior da dita caixa, colocar o "jaque" de entrada do sinal de linha na traseira, fazendo o mesmo com o "moleto" de alimentação. Numa das laterais pode ficar o potenciômetro (que incorpora a função "liga-desliga").

A instalação de um sistema de sonorização ambiente baseado nos MALOSA é muito simples, já que a maior obra de casa se restringe à distribuição da cabagem entre a posição ocupada pe-

lo master e os diversos pontos de sonorização (ver fig. 6). É necessário que cada módulo esteja localizado próximo a uma tomada de C.A., para que não fique complicado passar a alimentação.

Devido ao alto ganho individual de cada MALOSA, perdas por resistividade na cabagem não serão importantes, assim nada impede que a instalação seja feita com fio relativamente fino (o que em grandes distribuições representará uma sensível redução nos custos). Uma boa solução é usar fio duplo trançado (tipo "telefônico") que não é caro, e apresenta baixa capacitância distribuída. Fios parafusos grossos devem ser evitados, pois sua capacitância intrínseca é relativamente grande, "absorvendo" parte do espectro agudo dos sinais, quando em extremidades muito longas... Estreitamente, a resposta plana e ampla do MALOSA normalmente permitirá uma boa "recuperação" da gama ou equalização normal do sinal. Além disso, se constatada perda de agudos em instalações muito amplas, basta "reforçar" essa faixa total através dos controles de próprio master, com o que eventuais perdas também serão facilmente compensadas.

Normalmente, o volume ajustado no master pode ficar em níveis relativamente baixos e mais, conforme já foi dito, até um modesto rádio-gravador (desde um 2 watts de saída) poderá ser usado como central geradora de sinal para o sistema. Muitos desses pequenos rádio-gravadores apresentam ainda uma entrada para microfone externo, com o que o sistema também poderá ser usado, na prática, para avisos ou comunicações.

Esfm, sob todos os aspectos, o MALOSA permite instalações realmente profissionais, simples de realizar, de custo competitivo e desempenho ótimo. Lucro certo para o instalador e satisfação para o usuário!

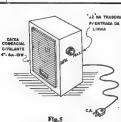
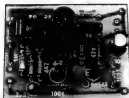


Fig. 5

Micro-Amplificador Espião



PARA OS HOBBYSTAS COM VOCAÇÃO PARA "JAMES BOND", UMA MONTAGEM SIMPLES, DE BAIXO CUSTO, BASEADA EM COMPONENTES COMUNS, PORÉM COM INCRÍVEL DESEMPENHO! SUPER-SENSÍVEL, ALTÍSSIMO GANHO, EXCELENTE FIDELIDADE, PODE SER USADO PARA "ESPIONAR" LOCAIS (ATRÁVES DE UM MINÚSCULO MICROFONE ESCONDIDO...) OU COMO "TELESCÓPIO-ACÚSTICO", PARA AUDIÇÃO "SECRETA" DE CONVERSAS À DISTÂNCIA! TAMBÉM PODE SER USADO PELOS NATURALISTAS OU ECOLOGISTAS, NA "OBSERVAÇÃO SONORA" DE PÁSSAROS E OUTROS ANIMAIS ARISCOS, QUE NÃO PERMITAM GRANDE APROXIMAÇÃO!

Embora este gênero de montagem já possa ser considerado um projeto "clássico" nas publicações dirigidas aos hobbyistas, APE ainda não tinha mostrado em um circuito prático esmagando nessa categoria... Mantendo o dogma de "projetos simples, mas de alto desempenho", que sempre norteou o espírito editorial de APE, aqui está o esportivo MICRO-AMPLIFICADOR ESPÃO (codinome MAME...), montagem simplíssima, baseada em componentes de fácil aquisição (poucas peças), configurando um pequeno amplificador de áudio dotado de sensível microfone (eletreto), e capaz de amplificar até os "menores" sons criados num ambiente ao local...

As utilizações são várias, mas quase todas classificadas no âmbito da "espionagem", devido ao alto ganho do dispositivo, aliado ao seu pequeno tamanho, fácil de ser "escondido" num cantinho qualquer, pronto a "interceptar" as conversas das pessoas... A audição é feita por fones comuns (tipo walkman) garantindo assim a discreção necessária a um dispositivo do gênero... Não teria cabimento um amplificador "espão" tendo na sua saída, um belito alto falante desperdiçando dezenas de watts para a redundância toda e tal...

Um único ajuste de ganho (não é um controle de volume convencional, como veremos adiante...) permite adequar o funcionamento do MAME aos níveis de

son que se deseja captar, compensando eventualmente, ruídos ambientais normais no local "espionado"...

A captação, por microfone de eletreto, traz várias vantagens: a cápsula é fisicamente pequena (fácil, portanto, de esconder), a sensibilidade é grande, a impedância de saída é relativamente baixa, permitindo assim que seja "puxado" um cabo relativamente longo, entre o microfone e o circuito (bastante conveniente em certos tipos de "espionagem"...), sem que isso implique em muita perda de sinal ou excessiva captação de ruídos ou interferências... Além disso, o padrão de diretividade do microfone de eletreto permite a fácil adaptação de "concentradores" ou "lentes acústicas" (conforme veremos em detalhes, mais à frente...), traques que permitem a fácil "xeragem" à distância...

O CIRCUITO

O diagrama esquemático do circuito do MAME está na fig. 1. O elevado ganho de amplificação é obtido a partir de um integrado que contém dois amplificadores operacionais (1458), dos quais apenas um é realmente utilizado no circuito... Note-se que embora o arranjo circuitual básico também pudesse ser implementado com um "manjado" 741, este não costuma, nesse tipo de aplicação,

dar bons resultados sob baixas tensões de alimentação, o que comprometeria a portabilidade do projeto...

De qualquer maneira, o arranjo é bastante convencional, com o microfone de eletreto (dispositivo polarizado pelo resistor de 4K7) oferecendo seu sinal através do capacitor de 100n, à entrada não inversora de um dos amp.op. 1458. Essa entrada é referenciada à metade da tensão de alimentação, via par de resistores de 100K, e desacoplada e estabilizada pela rede formada pelo resistor de 1M e capacitor de 2u2. O ganho (fator de amplificação de tensão) é determinado pela relação entre a rede de realimentação (potenciômetro de 470K mais resistor de 10K, desacoplados para altas frequências pelo capacitor de 220p) e a rede RC (4K7 mais 4u7) entre a entrada inversora do amp.op. Dessa maneira, o ajuste de ganho pode ser efetuado diretamente pelo potenciômetro que controla, no caso, a "quantidade" de realimentação (e não o nível do sinal de entrada, como seria o inverso...).

O resistor de 6K8 promove uma carga para a saída do amp.op., da qual o sinal, já muito amplificado, é acoplado pelo capacitor de 100n e aplicado ao transistor final, este circulado em configuração de emissor comum, promovendo a amplificação final e casamento de impedância com os fones.

A alimentação (sob corrente muito baixa) é fornecida por pilhas (6-9 volts), inicialmente desacopladas pelo eletrólito de 100u (para o amp.op.), evitando-se assim realimentações ou interferências não desejadas entre os dois estágios...

Só para dar uma idéia do ganho real do circuito de MAME, com o microfone instalado em ambiente silencioso, através dos fones poderá ser ouvida a respiração de uma pessoa que esteja a cerca de 1 metro do dito microfone! Obviamente que tal sensibilidade se dá com o ganho ajustado ao seu máximo...

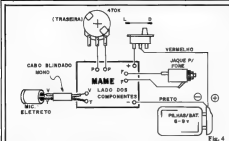


Fig. 4

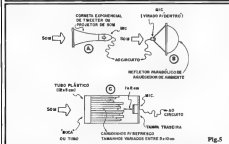


Fig. 5

rádio manual, etc) e já tiver o método de prática, não encontrará nenhuma dificuldade na confecção da placa...

A fig. 3 mostra o "chapado" da montagem, com os componentes devidamente posicionados sobre o lado traseiro da impressa. Atenção, avizore: posição do integrado (referenciada pela marquilha na sua das extremidades), posição do transistor (referenciada pelo lado chato), polaridade dos capacitores eletrolíticos e valores das demais peças em função dos seus locais de inserção, são os pontos fundamentais da presença montagem... As "sobras" de terminais apenas devem ser cortadas (pelo lado cobreado), após tudo ter sido conferido com cuidado... Aos que ainda não dominam as técnicas de montagem com razoável prática, recomendamos uma leitura atenta às INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS (encarte permanente de Ape, sempre lá, junto ao TABELÃO...).

A fig. 4 mostra as conexões externas à placa (referenciar a codificação das ilhas periféricas com a mostrada na fig. 3, sempre que surgirem dúvidas...). Os pontos que merecem mais atenção: ligação do microfone através do cabo blindado (posição do vivo "V" e terra "T"...), polaridade da alimentação e conexões ao potenciômetro... De toda a cabagem mostrada na fig. 4, as ligações do potenciômetro são as únicas que obrigatoriamente devem ser feitas com fios curtos, sem "sobras"... O restante da fiação (mesmo a cabagem blindada ao microfone) pode ter o comprimento que a instalação "pedir", obviamente que sem "excessos" desnecessários...

UTILIZAÇÃO "TRUQUES" ACÚSTICOS

Na sua aplicação mais elementar, basta posicionar o microfone de eletreto (dotado de um cabo blindado no com-

primento conveniente) no local que se deseja "surtear". Acopla-se um head-phone tipo walkman ao "jaque" respectivo, regula-se o ganho (através do potenciômetro) até um ponto auditivamente "confortável" e pronto! O operador poderá estar em outro compartimento, acusticamente ouvido tudo o que se conversa (mesmo em sussurros) no ambiente "espionado".

Conforme já foi dito, para facilitar a instalação, esse tipo de utilização, pode ser usado um cabo blindado relativamente longo, na conexão do microfone... Deve ser usado, então, um cabo fino, porções de muito boa qualidade, e o comprimento restrito ao necessário (evitando-se sobras ou muitas "volitas" indesejadas no cabo...).

Esse tipo de instalação permite uma variante: coloca-se, no local a ser espionado, o próprio circuito do MAME, com pilhas, microfone e tudo o mais (continua fácil de esconder, devido à reduzidas dimensões do conjunto), "passando-se" uma extremidade para o fone, através de quantos metros sejam necessários de cabagem paralelo nº 22 ou 24, o que também permite a audição remota, sem muitos problemas.

O MAME, contudo, permite interessantes adaptações para audição remota "sem fio", no sistema de "telecópia acústica" (que perdona os perigos da física e da semântica...). Para tanto, basta acoplar sistemas de concentração, reserplância ou direcionamento do som recebido pelo microfone, conforme sugerem as idéias mostradas na fig. 5. Vamos analisá-las:

- 5-A - Com o eletreto adaptado a uma corneta exponencial, do tipo utilizada normalmente nos tweeters ou projetores de sons, podemos concentrar o som recebido e também aumentar a diretividade do sistema, permitindo aumentar bem a distúncia de captação dos sons. Quanto maior for o conjunto exponencial acoplado ao microfone, melhor o desempenho do conjunto.

- 5-B - O sistema também pode ser instalado no ponto focal de um espelho parabólico, do tipo normalmente usado em aquecedores direcionais de ambiente. Esse sistema permite também grande concentração do som, sem efeito que podemos chamar de "lente acústica", além de uma diretividade ainda melhor do que a proporcionada pelo sistema exponencial montado em 5-A. O importante

Grilo Eletrônico Automático



UM "INSETO ROBÔ" QUE IMITA DIREITINHO O SEU "EQUIVALENTE BIOLÓGICO"! ENQUANTO O AMBIENTE ESTIVER ILUMINADO, ELE FICA QUIETINHO... QUANDO ESCURECE, COMEÇA O "CRIL-CRIL" COM TIMBRE, FREQUÊNCIA E INTERVALOS MUITO SEMELHANTES AOS DE UM GRILLO "DE VERDADE"! UM BRINQUEDO AVANÇADO E INTERESSANTE, QUE VAI FASCINAR A TODOS!

Pouco a pouco o "análogo eletrônico" de APE vai ganhando novos e interessantes personagens... Já tivemos, em APE nº 2 a CAMPAINHA RESISTENCIAL "PASSARINHO", em APE nº 5 o PERILAMPO PERPÉTUO e, em APE nº 11 o PASSARINHO AUTOMÁTICO... Agora chegou a vez do GRILLO ELETRÔNICO AUTOMÁTICO (vamos apelidar o bichinho de GRELA, que é um nome mais simpático...), um circuito pequeno, fácil de montar, usando reduzido número de componentes (principalmente se considerarmos a relativa complexidade das funções realizadas pelo circuito), que não necessita de nenhum tipo de ajuste.

Embora, numa análise rígida, o GRELA não passe de um brinquedo, incorpora diversas tecnologias que o equiparam aos mais avançados gadgets do gênero (veja por aí as "Extensões Mágicas", "Patinhos Piu-Piu" e outros outisshas, cada vez mais interessantes e avançados, que o mercado oferece...). Imita, com incrível perfeição, não só o som emitido por um grilo "real" (incluindo as pequenas pausas e os intervalos mais longos, normalmente realizados pelo grilo, ao seu cantar...), como também o "comportamento" do dito bichinho, já que durante o dia fica quietinho ao seu canto, manifestando-se apenas à noite, quando o ambiente escurece! A intensidade do "canto" é moderada (também bastante próxima da emitida sonora de um grilo verdadeiro...) permitindo - entre outros benefícios - uma interessante aplicação (que pode ser classificada no gênero das atividades

"pentelhas"...), secretamente, o GRELA pode ser "plantado" no quarto de um amigo ("meu amigo"...), durante o dia, podendo ser facilmente escondido em qualquer canto, devido ao seu pequeno tamanho, sobre um móvel, atrás de um vaso ou de uma cadeira, por exemplo... À noite o GRELA começará a "grilar" automaticamente, deixando o amigo dormindo (não é fácil achar o GRELA, justamente devido ao seu som inconfundível, com largos intervalos automáticos entre os "cril...cril...").

Outras aplicações envolvem a tranquilização de crianças pequenas, que às vezes se recusam a ficar sozinhas no quarto escurecido, à noite... Pode-se contar-lhes uma história sobre um "grilão mágico" que "está lá no quarto" e que lhes fará companhia durante a noite, "conversando" com elas e outras fantasmas que as crianças adoram, e que são tão importantes para o universo emocional e psicológico das crianças...

Então, sob todos os aspectos (físicos e de custo, que é bastante moderado...), uma montagem que vale a pena ser realizada, pelo seu ineditismo e pela demonstração "viva" que faz das incríveis possibilidades da moderna tecnologia eletrônica!

CARACTERÍSTICAS

- Circuito gerador de sons complexos, imitando o cantar de um grilo (timbre básico agudo, modulado em baixa frequência, intervalado, e dotado de pausas longas automáticas).

- Acionamento foto-controlado via LDR, que apenas autoriza a geração do som quando o ambiente estiver escurecido. Sob luminosidade ambiente normal (durante o dia, ou mesmo à noite, com as luzes acesas), o GRELA permanece "mudo".

- Transdução sonora - por orelha picta, em intensidade moderada.

- Alimentação - 9 volts C.C., sob consumo médio de pouco mais de 1 mA (permitido assim a cargação mesmo por bateria "quadridia" de 9 volts, ainda que em utilização prolongada).

- Duração dos cantos e pausas - Ao ser acionado (pelo escurecimento do local), o GRELA canta durante cerca de 10 segundos, dá uma pausa de aproximadamente 25 segundos, torna a cantar por 10 segundos, e assim por diante...

- Montagem - Simples, baseada num único integrado, e que não requer nenhum tipo de ajuste.

O CIRCUITO

Embora baseado num único e versátil integrado da família digital CMOS (4093), o circuito envolve certa complexidade, apenas a nível de função, já que mais vezes que quatro osciladores são implementados (um a partir de cada gate do 4093), usando-se osciladores acoplados em "cadeia" de modulação, de modo que cada um deles é controlado pela frequência do oscilador "anterior". O gate da direita (pinos 1-2-3) oscila na frequência elevada de áudio, fundamental do canto do grilo, determinada pelo resistor de 33k e capacitor de 10n. Uma rede de acionamento "óptica", formada pelo LDR e resistor de 22k apenas permite que nos ASTÁVEL entre em ação se houver baixa luminosidade sobre o foto-sensor.

O segundo gate (constando da direita) oscila em frequência de alguns Hertz,

para os iniciantes, que devem ainda aprender uma série de pequenos "macetes" importantes para o sucesso de qualquer projeto.

O chapado (vista real da placa, pelo lado não cobrado, componentes já posicionados...) da montagem está na fig. 3, que deve ser seguida com o máximo de atenção, principalmente no que diz respeito às posições das componentes polarizadas (integrado, diodos e capacitores eletrolíticos) e valores dos componentes. Os pontos marcados com (+) e (-) destinam-se às conexões da alimentação, enquanto que as letras (X) (X) servem para as ligações da cápsula piezo...

Depois de tudo soldado, uma bela e atenta revisão, só então cortando as sobras de terminais, pelo lado cobrado.

O complemento visual das instruções de montagem está na fig. 4, com a placa ainda vazia pelo lado dos componentes, porém resultando-se as conexões externas. Observar o LDR ligado às lâmpas (L) (L), lembrando que, embora a figura mostre tal conexão de forma direta, nada impede que o LDR seja ligado à placa por um par de fios de qualquer comprimento, conforme exigir o tipo de instalação, "encaixamento" ou utilização que o leitor pretenda dar ao GRELA. Outro ponto importante é o que se refere

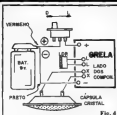


Fig. 4

à polaridade da alimentação, sempre claramente codificada pela cor vermelha no fio do positivo e preto no fio do negativo (a chave liga-desliga deve ser conectada no fio do positivo). Também a cabagem da alimentação pode ser curta ou longa, dependendo dos requisitos da instalação desejada...

GRILANDO...

Tudo terminado e conferido, é só encaixar uma bateria "quadradista" de 9 volts no respectivo "clip", ligar a chave e observar o comportamento do nome

"meu"... Com o ambiente iluminado (luz do dia por uma janela, ou luz artificial do local), o GRELA fica "na moita", quietinho... Obscurecendo-se o local, ele começa a "cricriar" (já mesmo ouvindo o GRELA, para se constatar a incrível semelhança com um grilo "real", capaz de enganar mesmo entomólogos paradosistas ou grileiros diplomados...). O som, a modulação, a duração e número de "cricris", as longas pausas... Tudo, enfim, muito parecido com um grilo de verdade (facilita a própria intensidade do canto...). Escutando cuidadosamente atrás de um móvel (conforme sugerido lá no início...), deixará todo mundo "doidinho" ("Como é que esse grilo veio parar aqui, num apartamento de décimo andar, no centro da cidade..."). A coisa fica ainda mais engraçada se alguém, na tentativa de encontrar o bichinho, acender a luz local, pois aí o GRELA novamente "se assusta", aguardando que as luzes sejam novamente desligadas, para reiniciar sua sermão...

Conforme foi dito no início, as crianças simplesmente adoram o GRELA, porém temos certeza de que muito "maestrage" saberá tirar proveito da montagem, sem que seja com o intuito de fazer de "aproveitar" uma gostosa brincadeira com os amigos ou parentes...

ATENÇÃO! Profissionais, Hobbystas e Estudantes

AGORA FICOU MAIS
FÁCIL COMPRAR:

- Amplificadores
- Microfones
- Mixers
- Rádios
- Gravadores
- Rádio Gravadores
- Reles
- Toca Discos
- Caixas Amplificadas
- Acessórios para Vídeo-Games
- Cápsulas e agulhas
- Instrumentos de Medição
- Eliminadores de ruído
- Conversores AC/DC
- Fitas Vídeiras para Vídeo e Som
- Etc. diversos, etc...

CONHEÇA OS PLANOS DE
FINANCIAMENTO DA FEKITEL

CURSO GRÁTIS
Como levar uma Placa de Circuito Im-
presso por menos de R\$ 50,00 às 12:00 hrs
em todo o Brasil - (veja tabela)

DESCONTO ESPECIAL PARA
ESTUDANTES DE ELETRÔNICA
E OFICINAS

• REVENDEDOR DE
KITS EMARK

FEKITEL

Centro Eletrônico Ltda

Rua Barão de Duprat 310 - São Antonio
São Paulo - 13000-000 - Lapa - 13 de Maio
CEP 04563 Tel: 246.1182

PARTICIPE
DE SUA
REVISTA APE
ESCREVENDO,
DANDO
SUA OPINIÃO,
COLABORANDO.
VAMOS FAZER
JUNTOS UMA
GRANDE REVISTA!

DIVULGUE
APE ENTRE
SEUS
AMIGOS,
ASSIM VOCÊ
ESTARÁ
FAZENDO ELA
CRESCER E
FICAR CADA
VEZ MELHOR!

"SINTONIZE OS AVIÕES"



Polícia-Naves-Et.
Rádios receptores de VHF
Frequências 110 a 135 e 134 a 174MHz
Recepção sítio e clara!
CGR RÁDIO SHOP

ACEITAMOS CARTÕES DE CRÉDITO

Inf. Mensais Ligue (011) 284-5105
Vendas (011) 283-0553
Reparadores-rádios para todo o Brasil
Av. Bernardino de Campos, 354
CEP 04064 - São Paulo - SP

NOSSOS RÁDIOS SÃO
SUPER-HETERODINOS COM
PATENTE REQUERIDA

Micro-Temporizador Portátil



FINALMENTE UM TEMPORIZADOR DIGITAL PRECISO E CONFIÁVEL "DE BOLSO", COM MIL E UMA APLICAÇÕES! TEMPO CONTINUAMENTE AJUSTÁVEL DESDE POUCO MAIS DE 1 MINUTO, ATÉ MAIS DE 2 HORAS (FAIXA DE TEMPORIZAÇÃO FACILMENTE MODIFICÁVEL...), POR SISTEMA SEM-FIXO (TRIM POT) OU "A LA CARTE" (COM POTENCIÔMETRO)! PODE SER USADO DESDE O CONTROLE PESSOAL DO TEMPO DE ESTACIONAMENTO DE VEÍCULOS EM "ZONAS URBANAS PERMITIDAS", ATÉ COMO VALIOSO "AUXÍLIO CULINÁRIO", DEMARCANDO COM PRECISÃO O TEMPO DE PREPARO DOS ALIMENTOS! SIMPLES, PEQUENO, BAIXO CUSTO, MONTAGEM E UTILIZAÇÃO FACILÍMA! ESTE É HOBBYSTA TEM QUE MONTAR!

todas muito úteis e válidas, para o MITEPO, baseadas nas excelentes características, a seguir descritas...

CARACTERÍSTICAS

- Temporizador eletrônico ajustável (de 1 minuto e meio a 2 horas e 15 minutos, com os componentes originalmente indicados).
- Apenas dois comandos: um para o ajuste do tempo desejado, e outro para, a mesmo tempo, ligar o dispositivo e iniciar a temporização.
- Indicação do final da temporização: por alarme sonoro ("big" emitido por captação piezo).
- Excelente precisão e repetibilidade (em período previamente ajustado se repetirá sempre com grande precisão e variação insignificante).
- Alimentação: bateria "quadrada" de 9 volts, sob consumo irreduzido (250uA durante a "contagem" do tempo e 1mA durante o disparo do alarme sonoro).
- Simples e fácil possibilidade de alteração ou ampliação dos limites originais de temporização (sem perda de precisão).

O CIRCUITO

O circuito do MITEPO guarda extrema simplicidade, graças ao uso de verdadeiros integrados da família digital CMOS (o melhor áudio reconhecerá o "sinal" do SUPER-TIMER REGULÁVEL, de APE nº 6, quase sem alterações...). O 4060 faz quase "tudo", já que contém 14 contadores (divisores por 2) encadeados, proporcionando temporizações muito longas a partir de uma frequência de clock relativamente alta. Para melhor aproveitarmos suas características, utilizamos justamente a saída (pino 3) do último desses 14 contadores... Além disso o 4060 contém um

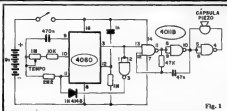
Quando, em APE nº 6, mostramos o projeto do SUPER-TIMER REGULÁVEL (que, tecnicamente falando, pode ser considerado o "pai" da presente montagem...) nos supunhamos quantas aplicações práticas os Leitores e Hobbyistas "discolares" para o referido projeto! Com inscrições (e inteligentes...) adaptações e modificações, tivemos notícias, por cartas e comunicados pessoais, da utilização do STR (entre outros...) na temporização automática de brinquedos de parques de diversões, em maquinários industriais, em equipamentos para cabeleireiros, em letreiros luminosos de propaganda, em fornos elétricos domésticos e profissionais, etc., e... etc...

O sucesso prático daquela montagem foi realmente incrível, principalmente devido à sua enorme versatilidade, entre outras qualidades que reconhecemos o projeto... Apenas mais único requisito o STR não podia (por razões óbvias, dada a sua alimentação direta da rede C.A.) ser considerado "completo" na portabilidade... Pois bem, atendendo a todos os que acreditavam podiam um equivalente portátil do STR, aqui está o projeto do MICRO-TEMPORIZADOR PORTÁTIL (MITEPO), com a mesma confiabilidade e precisão, porém possível de ser construído e encapsulado num

caso, o leitor encontrará um exemplo de construção.

Adaptado por uma pequena base (sob baixíssimo consumo), o MITEPO pode, simplesmente, ser levado no bolso (é também leveíssimo, além de pequeno...) e a sua utilização é absolutamente simplificada: ajusta-se o tempo, liga-se o dispositivo e pronto! Decorrida a temporização (em ampla gama de ajustes) um "big" eletrônico nitidamente audível disparará, mantendo esse aviso sonoro até que o MITEPO seja desligado! Embora (pela sua portabilidade) o dispositivo não possa, diretamente, acionar ou desacionar cargas elétricas, o seu funcionamento, como um relógio de bolso, preciso, tem aplicações quase que "infinitas", monitorando, por exemplo, tempo de jogos ou partidas esportivas diversas, controlando delicadas operações em laboratório químico ou fotográfico, marcando o tempo em que determinado alimento deve ser cozido ou assado, avisando ao usuário que o período de estacionamento do seu carro, na "zona urbana permitida", está para se esgotar, etc.

Novamente, a "imaginação criadora" do hobbyista tem, no MITEPO, um vasto campo para se manifestar... Temos certeza de que os Leitores encontrarão um "gauchinho" de aplicações práticas,



conjunto de gates "sobrantes" que permitam a elaboração do próprio ASTA-VIII, responsável pela geração da frequência de clock, com o auxílio de dois resistores e um capacitor externo (componentes agregados aos pines 9-10-11 do integrado).

Proseguindo na análise do "aquecimento" (fig. 1), temos, em torno ao 4060, um integrado 4011, de qual dois gases (delimitados pelos picos 11-12-13 e 18-19) trabalham em ASTAVEL, oscilando em frequência de áudio, "galvanizado" pela saída de temporização (pico 7) do 4060. A saída desse oscilador é aplicada a uma cápsula piezo (na função de mini-alto-falante), em "contra-teto", dando à inscrição de um gate (picos 4-5-6) de modo a preservar um sinal de áudio afiado e de bom volume (considerando o consumo de corrente extremamente baixo do conjunto).

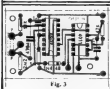
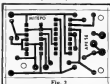
Um quarto e difuso gate do 4011 (pinos 1-2-3), trabalhando como simples inversor, mas um diodo coman, permite que o sinal de "fim da temporização" (pino 3 do 4060 fixado "alto") seja utilizado para, automaticamente, subtrair o oscilador de clock (interno ao 4060), com o que todo o sistema "congela" ao instante do disparo do alarme sonoro.

Os pin 12 (reset) ou "zeramento" de todos os contadores do 4060, uma simples rede de RC (1uF mais 1M) promove a "limpeza" da temporização, sempre que a chave de alimentação é ligada... Assim, tal chave funciona também como comando de "início" para a temporização ajustada no potenciômetro, simplificado os comandos do MITEPO. Especificamente quanto ao ajuste da temporização (conforme veremos mais adiante), este poderá ser promovido tanto por potenciômetro, conforme o "caso-a-caso" (sistema mais conveniente para utilização do MITEPO em aplicações que exijam constantes variações na temporização desejada), como por trimmer, em ajustes semi-fixos (aplicações onde uma única temporização deva ser

...and, really, were...

Graças ao consumo inerentemente baixo da família digital CMOS, uma bateriazinha de 9 volts poderá energizar o MITEPO por cerca de 1 ano, sem reposição, mesmo sob utilização relativamente intensa.

O reduzido número de componentes permite, enfim, uma montagem extremamente compacta, garantindo a portabilidade do dispositivo (com algum "caspricho" no encapsulamento, o MITEPO fica "de bolso", mesmo).



OS COMPONENTES

Nada difícil nos componentes do MITEPO (como sempre ocorre, aliás, nas montagens de APEL), podendo todas as peças serem adquiridas facilmente nos varejos de Eletrônica das cidades principais, e mesmo - atualmente - em muitas cidades relativamente afastadas das Cidades, porém possuidoras de um

LISTA DE PECAS

- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4060
- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4011B
- 1 - Diodo 1N4148 ou equivalente
- 1 - Resistor 10K x 1/4 watt
- 1 - Resistor 47K x 1/4 watt
- 1 - Resistor 1M x 1/4 watt
- 1 - Resistor 2M2 x 1/4 watt
- 1 - Potenciômetro 1M - linear (*)
- VER TEXTO
- 1 - Capacitor (poliéster) 1n
- 1 - Capacitor (poliéster) 47n
- 1 - Capacitor (poliéster) 470n x 250V (no caso, a terna apenas está indicada para referência o tamanho da peça) (*)
- 1 - Cápsula pino mini (microfone de cristal analisador "fofada")
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (5,3 x 3,5 cm.)
- 1 - Chave interruptora simples (3H mini)
- 1 - "Clip" para bateria de 9 volts
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - "Kaob" para o potenciômetro (a) VER TEXTO
- 1 - Caixa para abrigar o circuito. Forma e dimensões dependerão muito do tipo de aplicação ou utilização pretendida, ficando esta sob por conta da decisão do montador.

condição desenvolvido, no momento. Entretanto, quer mostrar aos "grotões" desse mesmo Brasil, ainda podem recorrer às práticas sistêmicas de vendas de componentes pelo Correio, ofertados por diversos Assinantes de APE. Além disso, existe o sistema (exclusivo de APE) de KITs completos, também pelo Correio, que garante o recebimento de todas as peças, rigorosamente de acordo com LISTA de peças montadas (menos os itens relacionados em OPCIONAIS/DIVERSOS) iniciado a placa de Circuito impresso, pronta, furada e com o "chipado" demarcado em silk-screen.

Os componentes polarizados (integrados e diodo) merecem uma atenção especial, pois seus terminais devem ser identificados antes de se iniciar a montagem, já que suas pernas não podem ser ligadas ao circuito em posição diversa de indicada. Quem ainda "não confiar muito no próprio tato" tem o TABELÃO APE (nas primeiras edições de Revista

sempre...) para definir dívidas.

Quanto a resistores e capacitores, o importante é determinar-se corretamente seus valores, para não ligá-los em locais indevidos na placa. Também aqui o TABELÃO poderá auxiliar muito ao principiante...

A MONTAGEM

Sem nenhuma complicação, a montagem (como sempre) deve começar pela conexão da plaquinha específica de Circuito Impresso. O lay out da dita caixa, em tamanho natural, está na fig. 2. Recomendamos os cuidados constantes, na verificação de "curtos" ou falhas, que deve, obrigatoriamente, ser feita antes de se iniciar as soldagens... Também como pré-requisito para os iniciantes, uma boa leitura da INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS (junto ao TABELÃO...) ajudará muito a evitar problemáticas "clássicas" de montagens...

Na fig. 3 vemos o lado não coberto da placa, com as posições e valores de componentes cuidadosamente desenhados... É o que chamamos de "chapeado" ou "vanta real" (os comparadores de KITS recebem estas plaquinhas com a impressão de "chapeado" cuidadosamente indicada, facilitando muito a colocação de componentes de maneira correta). Os integrados e o diodo devem ser suas posições cuidadosamente observadas e reproduzidas. Quanto aos demais componentes, o importante é colocar o "valor certo no lugar certo".

Os pontos periféricos (+) e (-) deverão as conexões da alimentação. As duas (x)(x) destinam-se à ligação dos fios que conduzem à cápsula piezo ou microfone de cristal, usado como transdutor sonoro. Finalmente, aos pontos (P)(P) devem ser feitas as conexões do potenciômetro de ajuste do tempo. Entretanto, na fig. 3, vê-se claramente a existência de um trim-pot no local... O detalhe é mostrado dessa maneira, para indicar que, se assim o Leitor preferir, nada impede que o potenciômetro seja substituído pelo trim-pot, desde que a aplicação adequada permita ajustes semi-permanentes na temporização.

A fig. 4 mostra, com detalhes a ligação externa à placa, usada para conexão dos periféricos (bateria, chave, cápsula piezo e potenciômetro). Atenção à codificação da polaridade da alimentação, através das cores vermelha (+) e preta (-) nos fios respectivos...

TESTE, CAIXA, UTILIZAÇÃO

Terminada a montagem, tudo conferido, um teste pode ser feito ainda com

o circuito "em aberto" (como na fig. 4). Colocar a bateria no "clip", posicionar o potenciômetro (ou trim-pot) na sua posição máxima (totalmente girado em sentido anti-horário) e ligar a chave de alimentação. O MITEPO deverá ficar "mudo" por cerca de 1 minuto e mais, ao fim do que o sinal sonoro se manifestará, indicando a temporização.

Na posição máxima (potenciômetro ou trim-pot todo girado para a direita), o alarme deverá se manifestar cerca de 2 horas e 15 minutos após o MITEPO ter sido ligado. Adapte-se uma certa variação nessas temporizações extremas, devido unicamente à tolerância relativamente "larga" do capacitor de polaridade de 470n (uso é inevitável...). O importante é que o índice de repetibilidade é extremamente confiável, ou seja: se o potenciômetro (ou trim-pot) em determinada posição, a temporização é de 17 minutos, por exemplo, se o ajuste não for modificado, sempre obtivemos o alarme sonoro após 17 minutos de acionamento do MITEPO!

O circuito pode facilmente ser abrigado numa caixinha pequena, padronizada, adquirível no varejo de Eletrônica (a linha "Pateki", sempre recomendada nos projetos de APE, tem vários modelos compatíveis...). Se for usado potenciômetro, deverá dotar o respectivo "knob" de um dial devidamente demar-

cado, conforme sugere a fig. 5. Para estabelecer a marcação dos tempos neste "dial", com boa resolução e precisão, o truque é este:

- Ajusta-se o trim-pot ou potenciômetro totalmente em sentido anti-horário, liga-se a chave e cronometra-se a temporização com o auxílio de um relógio que indique segundos. Anota-se o tempo assim obtido.
- Multiplica-se o tempo assim obtido, em segundos, por "101", com o que se obterá, com boa aproximação, a temporização máxima, também em segundos.
- Se no tempo mínimo, por exemplo, forem anotados 80 segundos, o tempo máximo será de 8080 segundos (80 x 101), o que corresponderá a 2 horas e 15 minutos, com precisão quase perfeita.
- Obtidos os tempos extremos, basta dividir e demarcar o dial de forma proporcional (conforme sugere a fig. 5), ou seja: espaços angulares iguais para tempos iguais...

Quem tiver o capricho e paciência, poderá conferir as indicações, usando as temporizações reais em cada divisão do ajuste, e corrigir eventuais defasagens na marcação definitiva da escala.

A utilização já deverá ter ficado mais do que clara a todos: é ajustar-se o tem-

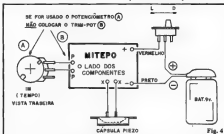


Fig. 4



Fig. 5

po, ligar a chave e aguardar o alarme sonoro que indicará o fim da temporização ajustada! Alguns exemplos:

- Na utilização "culinária" (MITEPO com potenciômetro e escala, feita na fig. 5), a dose de casa vel, na receita, que determinado assado precisa ficar no forno durante 45 minutos. Basta então ajustar o potenciômetro para esse tempo, ligar o MITEPO e cuidar dos outros afazeres... Ao fim de 45 minutos programados, o dispositivo avisa, através do alarme, que o assado deve ser retirado do forno...
- Programando-se o MITEPO, com trim-pot, seu ajuste permanente de 1 hora e 45 minutos, o usuário das "coisas de estacionamento urbano permitido" (geralmente 2 horas), ao deixar o veículo, leva o MITEPO no bolso, acionando a chave. Decorrido o tempo, o alarme avisa que o cartão de estacionamento deve ser trocado, pois o limite de permitido está prestes a se esgotar (evitando, obviamente, as pedras multas que as falhas prefeitorias desse tempo não costumam aplicar, para sugar dos locatários o dinheiro necessário às suas "obras"...).

Voltando ao assunto "caixa", quem optar pelo uso do circuito com trim-pot conseguir ajustar o circuito num container realmente muito pequeno (do tamanho de um maço de cigarros ou ainda menor...). Já em utilização onde a portabilidade não precise ser tão extrema (como em uso "culinária", exemplificado ao acima...), uma caixa um pouco maior (que permitirá uma confortável e atraente marcação de "dia" de tempo...) poderá ser usada.

ALTERAÇÕES/LIMITES

Os tempos extremos (1:30 minutos a 2:15 horas) do MITEPO podem ser facilmente modificados pela alteração do valor do potenciômetro (ou trim-pot) e/ou do capacitor de 470n originais. Alguns exemplos:

- Com um potenciômetro de 2M2, os tempos extremos serão de 1:30 minutos a 4:45 horas.
- Com potenciômetro de 2M2 e capacitor de 1u (poliéster), os limites ficarão entre 4:00 minutos e 9:30 horas.
- Com potenciômetro de 4M7 e capacitor de 2u2 (poliéster), os tempos extremos ficarão entre 20:00 minutos e 50 horas, aproximadamente!

Em todo caso, nessas experimentações ou modificações, o potenciômetro deverá ser linear, e o capacitor de tipo não polarizado (poliéster, polipropileno ou "Schkito").



RELÊS "METALTEX" SÉRIE "G"

- Pelas suas especiais características, os relês da série "G" da "Metaltext" são recomendados para aplicação direta na maioria das montagens destinadas aos hobbyistas. O custo dos relês dessa série é relativamente baixo, sua pinagem "fina" permite a inserção direta em circuitos impressos e seus contatos permitem o manejo de até 10A, numa margem de potência bastante confortável para muitas aplicações (mesmo "pesadas"...).
- Para que o Leitor possa aplicar esses relês também em suas experiências, projetos e substituições, afilou alguns dados técnicos importantes:

ESPECIFICAÇÕES

- Número de contatos - 1 reversível, 1 NA ou 1 NF
- Potência máx. de comutação - "G": 1.220VA
- "GS": 720VA
- "GUS": 720 VA
- Corrente máx. de comutação - "G": 10A (resistivos)
- "GS": 5A (resistivos)
- "GUS": 5A (resistivos)
- Tensão máx. de comutação - 220V (CA ou CC)
- O usuário, portanto, tem nessa série as opções de relês com 1 contato reversível, 1 contato normalmente aberto ou 1 contato normalmente fechado. Além disso, dentro da série, são três as categorias de sensibilidade disponíveis: normal (G), sensíveis (GS) ou ultra-sensíveis (GUS), devendo o Leitor lembrar que, quanto mais sensível o relê, menor a corrente necessária à plena actuação da sua bobina (já que, maior é a resistência ôhmica da dita bobina...).
- A gama de tensões de trabalho é bastante ampla, nas três sub-séries da

ESPECIAL METALTEX



"família G", onde de 3VCC a 60VCC nos tipos "G" e "GS" e de 3VCC a 48VCC no tipo "GUS", permitindo a fácil aplicação a qualquer circuito ou função.

- Devido à sua pinagem e dimensões padronizadas, os relês da série "G" podem, na maioria dos casos, substituir diretamente relês equivalentes, de outras procedências ou fabricantes.
- O dimensionamento e espaçamento de pinagem, para efeito de demarcação do circuito impresso, bem como o diagrama de ligações (identificação) dos pines, é visto na figura anexa.
- Finalmente, a TABELA relaciona todos os modelos da série, incluindo suas siglas de identificação, grau de sensibilidade, número de contatos, tensão de trabalho, corrente e resistência da bobina. É sempre bom lembrar, contudo, que na evolução natural dos seus produtos, o fabricante pode alterar características, códigos e capacidades e por isso, em aplicações mais "críticas", convém sempre solicitar, de próprio fabricante, dados atualizados.

	1 contato normalmente aberto	1 contato NA	1 contato NF	V _{CC} (VDC máx.)	mA	Q _{res} (20°C)
TIPO NORMAL	G-111	G-112	G-113	3	150	19
	G-114	G-115	G-116	6	90	32
	G-117	G-118	G-119	6	80	75
	G-120	G-121	G-122	6	80	135
	G-123	G-124	G-125	12	40	300
	G-126	G-127	G-128	24	20	1200
TIPO SENSÍVEL	G-129	G-130	G-131	3	100	25
	G-132	G-133	G-134	6	70	70
	G-135	G-136	G-137	6	60	130
	G-138	G-139	G-140	6	40	300
	G-141	G-142	G-143	12	30	600
	G-144	G-145	G-146	24	15	1800
TIPO ULTRA SENSÍVEL	G-147	G-148	G-149	3	100	25
	G-150	G-151	G-152	6	70	70
	G-153	G-154	G-155	6	60	130
	G-156	G-157	G-158	6	40	300
	G-159	G-160	G-161	12	30	600
	G-162	G-163	G-164	24	15	1800

Poltergeist - O Projeto

UM "FANTASMA ELETRÔNICO", UM "DUENDE ROBÔ", UM "ECTOPLASMA CIBERNÉTICO", UMA "ALMA PENADA MOVIDA A PILHA"...? NÃO! É POLTERGEIST - O PROJETO! UMA MISTURA DE "LÂMPADA DE ALADIM" COM "CAIXA DE PANDORA", OU O QUE QUEIRAM OS MÍSTICOS E CHEGADOS ÀS COISAS "DO OUTRO MUNDO"... FÁCIL DE MONTAR, AJUSTAR E "USAR", UM PROJETO QUE O HOBBYSTA BRINCA-LHÃO NÃO PODE DEIXAR DE REALIZAR!



POLTERGEIST (ou apenas PGT, como podem chamá-lo os paranoicos de plantão...) é um projeto do gênero "brincalhão", que - tendo origem - os hobbyistas vão adorar... Basicamente um pequeno e simples circuito (sem problemas de componentes ou de complexidade excessiva...) que, embutido numa caixa ou lata de superfície "inocente", realiza da seguinte maneira: sempre que alguém segurar a dita lata ou caixa, e der umas leves pancadinhas com os dedos (assim como quem bate à porta...), o PGT se manifestará em movimentos e "agitações" surpreendentes e incontroláveis, por alguns segundos, como se "algo vivo" ou um "espírito maligno" se encontrasse no interior do recipiente! A sensação de quem está segurando o PGT, no momento da "manifestação", é que realmente algo "sobrenatural" está acontecendo! O ato é "breve", principalmente se a pessoa não estiver prevenida, e é do tipo "influenciável"...

Uma única ajuste será necessário para colocar o PGT em "plantão"... Depois disso, tudo dependerá da criatividade do brincalhão, na elaboração do container e na trama que inventar para surpreender os incautos... Enfim, sob todos os aspectos, uma montagem que realmente vai dar o que falar...

CARACTERÍSTICAS

- Circuito dotado de um sensor de vibração, acionado um micro-motor temporizado (3 a 5 segundos, com os componentes indicados),

gerando mecanicamente movimentos vibratórios aparentemente "incontroláveis" (com o conjunto embutido numa lata ou caixa).

- Acionamento: por leves pancadas (toques) sobre uma das superfícies do container.
- Alimentação: pilhas ou bateria (6 a 9 volts), sob baixo consumo (80 uA em stand by e cerca de 60mA em "manifestação" dependendo do micro-motor utilizado).
- Aj. use: um único - de sensibilidade - por trim-pot.

O CIRCUITO

O "esquema do diabinho" é visto na fig.1. Um único integrado C.MOS (4001B) forma o núcleo do projeto, através de um aproveitamento total da versatilidade e sensibilidade que tal componente permite... O primeiro gate (pinos 1-2-3) atua como sensível amplificador (embora digitalmente falando, não passe de um simples inversor...), graças à pré-polarização obtida pelo trim-pot de 1M, que permite, ao motor sinal gerado pela cápsula de microfones de cristal (através do capacitor de 100n) a brincar "subtil" do nível digital presente na saída desse estágio (pino 3 do 4001). Esse pulso, por sua vez, aciona o MONOSTÁVEL, formado pelos dois gates centrais do esquema (pinos 11-12-13 e 8-9-10) que, sob temporização determinada pelo resistor de 2M2 e capacitor de 4u7, "liga" o transistor TIP32, via quarto gate (pinos 4-5-6) e

rudo de diodos de proteção (3 x 1N4148).

Uma vez acionado, o transistor energiza o micro-motor (pelo período de temporização - cerca de 4 segundos...) Para proteção do transistor, um diodo 1N4004 e um capacitor de 100n estão paralelizados com o micro-motor, de modo a "ceifar" e "amaciar" os transientes de alta tensão gerados normalmente pelo motorzinho.

A alimentação geral é feita por pilhas ou bateria (6 ou 9 volts), devidamente desacopladas pelo capacitor de 100n. Em "supera" (com o motor desligado) a demanda de corrente é muito baixa (cerca de 80uA, sob alimentação de 6 volts), com o que o circuito não precisa de uma chave interruptora (que seria difícil de "desfazer" no recipiente final do PGT...). Apenas durante os breves segundos em que o "fantasma" se manifesta, é que a corrente sobe para cerca de 60mA, índice perfeitamente aceitável pelas pilhas ou bateria, em certos períodos...

A cápsula de microfones de cristal, no caso, não funciona propriamente como "sensor sonoro", mas sim como um rústico sensor de vibração, devendo ser acionada por toques diretos (batendo-se com os dedos sobre a dita cápsula, ou melhor, sobre a superfície à qual ela será fixada, como veremos...). Através de um toque mecânico simples (detalhado mais adiante) o movimento rotativo normal do pequeno motor será transformado em fortes oscilações de todo o conjunto, gerando a impressão de que "algo está se movendo lá dentro"...

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4001B
- 1 - Transistor TIP32 ou equivalente
- 1 - Diodo 1N4004 ou equivalente
- 3 - Diodos 1N4148 ou equivalentes

reção de erro é relativamente fácil. Depois de cortados, contudo, o reaproveitamento fica bem mais difícil...

O TESTE - O MOVIMENTO

Para um primeiro teste de funcionamento, colocar as pilhas no suporte, posicionando antes o trim-pot de sensibilidade no seu ponto médio. Podem acontecer uma das seguintes situações:

- Assim que as pilhas são colocadas, o motorzinho começa a rodar, e após alguns segundos, para. Você deu sorte... Seu PGT está praticamente ajustado! Experimente dar umas pancadinhas com a ponta dos dedos, sobre a face sensível do microfone. O micro-motor deverá novamente rodar por algum tempo (3 a 5 segundos), parando em seguida. Se o motor não reagir aos toques sobre o microfone, ajuste levemente o trim-pot, "para lá ou para cá", até que as pancadinhas no microfone consigam acionar o circuito, com o motor sempre parando ao fim da curta temporização...

- Colocadas as pilhas, o motor dispara, e continua rodando indefinidamente... Nesse caso, ajuste trim-pot, em pequenos passos, para a esquerda ou para a direita, sempre aguardando um mínimo de 5 segundos entre cada duas tentativas, até obter o "breque" do motor. A seguir, experimente a sensibilidade, batendo de leve sobre o microfone... O motorzinho deverá então girar por alguns segundos, parando em seguida. O PGT já estará, então, ajustado.

- Ao colocar as pilhas, o motor não se manifesta (permanece parado). Nesse caso, inicialmente, gire o trim-pot, em ajustes relativamente amplos (experimente para a esquerda ou para a direita), até que o motor "dapanar". Obtido o movimento interrompido do motor, retorne o ajuste do trim-pot (girando um pouquinho, em sentido contrário ao do último ajuste realizado)... aguardando sempre cerca de 5 segundos a cada pequeno "toque" no trim-pot, até que o motorzinho pare. Verifique, então, a sensibilidade, dando umas pancadinhas de dedo sobre o microfone, e observando que o motor deverá ser acionado por alguns segundos, parando em seguida...

Com o circuito testado e ajustado, podemos tratar de dar vida ao "gostinho"...

O movimento vibratório do conjunto é obtido por um simples truque de física, conforme demonstra a fig.5. O par de co-

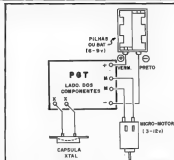


Fig. 4

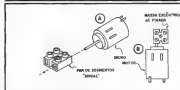


Fig. 5

sectores "Sindal" (ver LISTA DE PEÇAS) deve, simplesmente, ser acoplado ao eixo fino do motorzinho, bastando enfiar o dito eixo no orifício de um dos segmentos e apertar o respectivo parafuso! Isso feito (ainda com o circuito fora do container definitivo), recoloque as pilhas e dê umas batidinhas no microfone, segurando, ao mesmo tempo, o "corpo" do motorzinho. Deu pra sentir como a coisa mexe...? O efeito se deve à condição exotérica da massa acoplada ao eixo do motor, que assim vibra intensamente devido aos vórtices de força "normalizados" (se a massa fosse perfeitamente equilibrada e simétrica, não ocorreriam tais vibrações...).

A CASINHA DO DUENDE...

O estágio final (e também importante...) da construção do POLTERGEIST está detalhado (em uma das suas muitas opções) na fig. 6. No caso, baseamos as instruções na casinha de um container cilíndrico (uma lata, por exemplo), porém, com pequenas variações e adaptações, outras formas de recipiente poderão ser facilmente usadas... Alguns pontos importantes, que devem ser observados:

- O micro-motor deverá ser fixado bem no centro de uma plataforma (papelão grosso, plástico, fibra, madeira fina, etc.), e qual, por sua vez, deverá ser rigidamente fixada às paredes internas do container, conforme ilustra a figura. Ademais forte de epoxy servirá perfeitamente para tais fixações. Para um melhor efeito dinâmico das forças exotéricas geradas pelo PGT, convém que a plataforma com o motor fique acima da metade da altura da caixa ou lata... Quanto mais "alta" for a posição da plataforma, melhor o efeito! Existe um limite, contudo, para esse posicionamento, devido à fixação do microfone, conforme vemos a seguir...

- A cápsula de microfone deverá ser fixada (também com cola de epoxy - cuidado para que o adesivo não atinja a membrana do microfone, e que poderá inutilizar o componente, ou reduzir muito a sua sensibilidade à parte interna do topo da caixa ou lata. Dessa maneira (ver fig. 6-A e 6-C) as pancadinhas dadas à superfície do topo do container serão mecanicamente "transmitidas" ao microfone, com boa sensibilidade.



555 C.MOS

- Começa a aparecer (com o costumeiro atraso de alguns anos...) no nosso mercado, o esperado 555 C.MOS, apresentado sob diversos códigos, dependendo do fabricante. LMC555 (National), TLC555 (Texas) ou KS555 (Samsung) são algumas das "identidades" usadas pelo dito cujo...
- Basicamente, um 555 C.MOS é inteiramente compatível com 555 "comum" (bipolar), tanto em funções quanto em pinagem, porém (esse "porém" faz uma **boa diferença**...), devido ao uso de transistores de efeito de campo na sua circuitagem interna, apresenta algumas importantes vantagens sobre seu familiarizado, onipotente, equivalente bipolar...
- Os arranjos básicos, tanto para funcionamento como MONOESTÁVEL, quanto para o ASTÁVEL (ver fig.) permanecem os mesmos, regidos pelas mesmas fórmulas:

MONOESTÁVEL ASTÁVEL

$$T = 1,1 \times R \times C \quad F = \frac{1,44}{(R1 + 2R2) \times C}$$

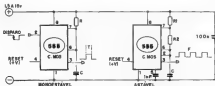
- Uma das vantagens: o 555 C.MOS pode funcionar sob uma tensão de alimentação que vai de 1,5V até 15V (o 555 "comum" **não funciona** sob tensão abaixo de 5V) ampliando as possibilidades de energização com pilhas, o que não era muito prático com o "velho" 555.
- Outra importante vantagem: em qualquer das modalidades básicas de aplicação

(MONOESTÁVEL ou ASTÁVEL), o 555 C.MOS apresenta um consumo quiescente ou em **stand-by** muito menor do que o apresentado pelo 555 convencional! Esse consumo ínfimo, no 555 C.MOS fica na casa dos **nanosampéres** (enquanto que no 555 "velho", está na casa das **dezenas de miliampéres**), o que viabiliza ainda mais a alimentação por pilhas ou baterias, em dispositivos portáteis de uso prolongado!

- Terceira (e muito importante...) vantagem: devido às elevadíssimas impedâncias internas, inerentes à circuitagem C.MOS, em qualquer das modalidades aplicáveis básicas, os resistores externos (de determinação do tempo T, no MONOESTÁVEL, ou de frequência F, no ASTÁVEL - ver fig.) podem ser selecionados com valores **extremamente elevados** (tipicamente dezenas de megohms, ou até mais!). Os hobbyistas mais avançados perceberão imediatamente que, com isso, podemos fugir (no que diz respeito aos capacitores C, em qualquer caso...) dos grandes, caros e imprecisos capacitores eletrolíticos! Por exemplo: no lugar de um conjunto RC para MONOESTÁVEL de, digamos, 10K e 100µ, podemos usar (com o 555 C.MOS) um conjunto RC de 10M e 100n, com evidentes vantagens, no tamanho, preço e custo! Na função MONOESTÁVEL, usando R de alto valor, e C do tipo **filatista**, alto valor também, podem ser obtidas temporizações de **minutos horas**, sob boa pre-

visão (impraticável com o 555 convencional). Recorrendo aos mesmos componentes, na função ASTÁVEL, podemos obter frequências de **fracções de Hertz** (um ciclo completo a cada hora, por exemplo), coisa impossível de ser obtida, na prática, com um 555 "pre-histórico"...

- **ATENÇÃO**, contudo, para a dica (e irrelevante, na nossa opinião...) derivada da do 555 C.MOS frente ao 555 "velho": a capacidade de corrente na saída (pino 3). O 555 C.MOS pode **fornecer** (pino 3 "alto") até 50mA ou "puxar" (pino 3 "baixo") até 10mA. Nesse parâmetro o 555 bipolar ganha **fácil**, podendo na saída manusear até 200mA confortavelmente, acomodando **diretamente** até **altos** e pequenos motores. No 555 C.MOS tais acionamentos mais "pesados" requerem, obrigatoriamente, um transistor na função de **boost**er de corrente.



PROJETOS ELETRÔNICOS

- criamos
- desenvolvemos
- assessamos



PODE SEM DÚVIDA
E DILIGENTE
TECNOLOGIA,
PRECISÃO E
CONFIANÇA

- CONTROLES • ALARMES
- BRINQUEDOS • ERS
- APLICATIVOS • PROJETOS
- NACIONALIZAÇÃO
- DO QUE VOCÊ PRECISAR

EXCETO: NÃO fabricamos e nem desenvolvemos não de 50V e 50W (contato) desenvolvemos projeto e construção com uma tecnologia para as aplicações eletrônicas e industriais

CHAMAMOS LAT-OUT DE
CIRCUITOS IMPRESSOS

ATENÇÃO:
R. CAL. OSÓRIO, 185
SÃO PAULO - SP
(entrevistas pessoais)

24 e 25 de Jan. 1985, às 14h30
telefone: (011) 700 86 11 00 80

Super-Pisca 10 LEDs

A SEÇÃO DA MINI-MONTAGEM ATENDE ESPECIALMENTE AOS HOBBYSTAS NOVATOS, PROPORCIONANDO UM PROJETO ULTRA-SIMPLES, PORÉM SEMPRE DE APLICAÇÃO IMEDIATA... AQUI SURTIEM PROJETOS QUE UTILIZAM NÚMERO MÍNIMO DE COMPONENTES, ABSOLUTAMENTE "DESCOMPLICADOS", E QUE TAMBÉM - DENTRO DO POSSÍVEL - APRESENTAM INTERESSE PARA OS "VETERANOS" QUE DESEJAM UM PROJETO "RAPIDINHO" PARA APLICAÇÕES ESPECÍFICAS, JÁ DEVIDAMENTE "MASTIGADO"...



- PROJETO - O SUPER-PISCA 10 LEDs (SP10, para simplificar...) faz exatamente o que seu nome indica: aciona simultaneamente nada menos que 10 LEDs (cabe dizer: pode ser modificado, como veremos adiante...) em placa-pisca contínua, lampejos fortes e rápidos, a partir de uma alimentação fornecida por pilhas ou bateria, entre 6 e 12 volts (9 volts, típico). O projeto vem atender a muitos hobbystas "modelistas" que gostam de decorar suas obras com efeitos luminosos, podendo, contudo, ser aplicado em inúmeras outras funções de aviso, em brinquedos diversos e muitos outros "incrementos" visuais. Trata-se de um projeto que admite várias modificações e experiências (bem ao gosto do hobbysta "fofoador...") mantendo-se muito modesto, poucos (e constantes) componentes, placa bem pequena (de fácil adaptação, portanto, em diversas instalações), realização muito simples e funcionamento garantido.

- FIG. 1 - Diagrama esquemático do circuito de SP10. Um oscilador simples, (ASTÁVEL) baseado em transistores complementares (um NPN e um PNP), capaz de acionar diretamente vários LEDs (frequentemente 10). Com os valores indicados para os componentes, a frequência de "pisca-gem" é de aproximadamente 2Hz (dois lampejos por segundo), em flashes rápidos e intensos. O principal componente que determina essa frequência é o resistor original de 2M Ω , cujo valor pode ser experimentalmente alterado (dentro da faixa que vai de 1M até 4M Ω) na intenção de se obter outros ritmos para as piscadas. O capacitor de 470n (na parte também responsável pela frequência de oscilação) determina, principalmente, a intensidade ou duração de cada lampejo. Podem ser experimentados, para o seu lugar, outros valores, desde 100n (lampejo muito curto e menos intenso) até 1 μ (piscadas mais intensas

e de duração perceptivelmente maior). Para perfeito funcionamento, esse capacitor não deve ser do tipo eletrolítico, sendo sempre preferível a utilização de componentes de políéster (não polarizado). A alimentação (típicamente 9 volts) pode variar-se entre 6 e 12 volts, sob um consumo médio muito baixo, em torno de 1mA (sob 9 volts), o que permite confortavelmente a energização por pilhas ou bateria, mesmo em períodos prolongados de utilização. O resistor RK (originalmente de 22R) está, na esquerda, dimensionado para o acionamento de 10 LEDs... Se for desejado outro número de LEDs, será necessária uma modificação no valor desse resistor, conforme indicado na Tabela 1, no item "FUNCIONAMENTO".

- FIG. 2 - Lay out (tamanho natural) da plaqueta de Circuito Impresso (lado cobreado). Uma vez obtida ou confeccionada a placa, observar as INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS, conferindo a ausência de "curtos" ou lapsos que possam invalidar o funcionamento do SP10. Certificar-se, antes de começar a soldagem, de que a placa está corretamente furada e perfeitamente limpa...

- FIG. 3 - Diagrama da montagem (placa vista pelo lado não cobreado, já com todos os peças colocadas). Observar, principalmente, o posicionamento dos dois transistores, sendo o BC548 referenciado pelo seu lado "chato", e

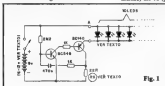


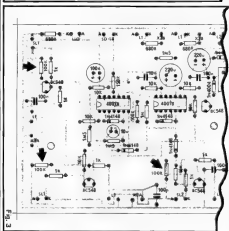
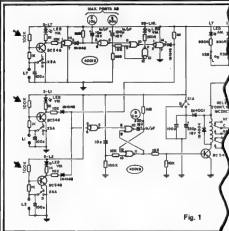
Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



(EFFRATA)

DESCULPEM A NOSSA FALHA.

O maldiso STRUPŠTOR, que tentou entrar "de penetra" na Festa de Aniversário (APE nº 12) deve ter ficado tão brevosado por ter sido "berando no baile", que deu um jeito de apresentar uma... Apesar de todo o nosso cuidado e das inúmeras revistas feitas nos desenhos e textos de cada projeto aqui publicado, "passou" um erro de valor de componente na descrição do projeto da MAXI-CENTRAL DE ALARME RESIDENCIAL (Montagem 55 - "MIA-CARRE" - APE nº 12). Transcorreu-se três resistores ligados diretamente às bases dos três transistores de entrada dos links sensores... Na Revista 12, tais componentes foram indicados com o valor de "10K", quando, na verdade, o seu valor deve ser "100K".

Assim, re-publicamos a fig. 1 (originalmente na pág. 15 de APE 12) com a indicação (ver as setinhas) das posições, no esquema, das três correções. O mesmo fazemos com a fig. 3 (originalmente na pág. 17 de APE 12), também com as setinhas indicando claramente, no "chamado", as posições das correções.

Também podemos que os Leitores considerem, no item LISTA DE PEÇAS (pág. 21 de APE 12), respectivamente o 14º e 15º assento como:

- 07 - Resistors 10K x 1/4 watt
- 06 - Resistors 100K x 1/4 watt

Podiamos sinceramente desculpar a terna, por essa falha quase imperdoável (mas confiamos na compreensão de todos para com essa desgraciada "habilidade" que o ser humano tem de, inevitavelmente, errar, de vez em quando...). Desembastados e revisiones terão que se posicionar por isso, escrevendo "trocetas e saquinhos" vezes, no quadro negro, a frase: "— 100K não é 10K... 100K não é 100...".

Aproveitamos para passar um importante recado da concessionária exclusiva dos KITS de APE (EMARK ELETRÔNICA), que avisa aos Clientes que os KITS da MACARE contêm todos devidamente revisados, já com todas as devidas indicações aqui indicadas (se eventualmente o algum comprador do KIT encontrar alguma divergência no produto que adquiriu, o Departamento Técnico da EMARK se prontifica a dar as instruções e efetuar as correções devidas).

QUEIME O CHIFRE E GANHE UM 'KIT'

Antes de mais nada (conforme havíamos indicado na proposta das questões, em APE nº 13...), as fórmulas básicas para a resolução dos 4 problemas estão na pág. 19 de APE nº 7 (capacitores em série e em paralelo) e na pág. 47 da mesma APE nº 7 (resistores em série e em paralelo). Os elementos matemáticos contidos nesses dois DADINHOS, mais um mínimo de noções básicas de eletricidade, Lei de Ohm, etc., são mais do que suficientes para resolver todos os problemas propostos, como veremos a seguir. Além disso, só usa "lógica" de bom senso e raciocínio da "re-arrumação" dos diagramas, para facilitar a organização das soluções!

AS SOLUÇÕES

- PROBLEMA 1 - É um pouco "triquique de desenho", onde (ver fig. 1-1) todo o problema se resume na re-interpretação do diagrama, de modo que as coisas fiquem mais "normais" à nossa maneira de ver o esquema... Não é preciso muita genialidade para perceber que os pontos "A" e "A1" são, eletricamente, o mesmo ponto. Igual situação ocorre com "B" e "B1". Assim o mesmo arranjo pode ser eletricamente representado pelo desenho 1-2, onde os capacitores 1-2-3 formam um grupo de componentes em série, e o capacitor 4-5 forma um segundo grupo em paralelo. Para facilitar as coisas (e

CONFORME PROMETIDO NO NÚMERO ANTERIOR DE A.P.E., AQUI ESTÃO AS SOLUÇÕES, "MASTIGADINHAS", DOS QUATRO PUZZLES ELETRÔNICOS, PARA QUE TODOS OS LEITORES (NÃO SÓ OS QUE SE AVENTURARAM A PARTICIPAR DA PROMOÇÃO...) POSSAM CONFERIR SEUS CÁLCULOS (E APRENDER MAIS UM POQUINHO...). OS SEIS GANHADORES JÁ ESTÃO SENDO APURADOS E PROVAVELMENTE NO PRÓXIMO NÚMERO DE A.P.E. (15) SERÃO ANUNCIADOS SEUS NOMES.

isso vale para qualquer problema prático desse tipo, que apense no dia-a-dia do Leitor...), cada um dos grupos deve ser resolvido separadamente. O grupo-série "1-2-3" pode ser calculado pela fórmula:

$$\frac{1}{C_s} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10}$$

que dá:

$$\frac{1}{C_s} = 0,3$$

ou:

$$C_s = \frac{1}{0,3}$$

finalizando:

$$C_s = 3,33n$$

Já o grupo 4-5, em paralelo, pode ser resolvido por simples soma. Como cada um dos dois capacitores é de 10n, o resultado é 20n. O diagrama 1-3 mostra o arranjo já com a resolução dos grupos até esse ponto. Para finalizar, tudo se resume em dois capacitores em paralelo, um de 3,33n e outro de 20n, cujo resultado final (sempre utilizando as fórmulas já mostradas) é "23,33n" (ou "23n33"), conforme vemos no desenho 1-4. Portanto, nossa primeira questão, acertou quem deu como resultado o valor de 23,33n, e com o raciocínio básico mostrado...

- PROBLEMA 2 - O intradito resistivo (mostrado de maneira mais simples na fig. 2-1), embora, à primeira vista (por tratar-se de uma figura "tri-dimensional") pareça complicado, na verdade é de resolução muito fácil! Basta inicialmente re-desenhar o esquema de maneira "bi-dimensional",

conforme mostra a fig. 2-2. Quem tiver alguma dúvida, basta conferir os pontos A-B-C-D em relação aos 6 resistores de 10R cada (numerados tanto no diagrama 2-1 quanto em 2-2, para facilitar a identificação das suas posições "elétricas"). Acertando que o diagrama 2-2 equivale rigorosamente ao esquema 2-1, podemos começar a usar o raciocínio e o bom senso... Já que todos os resistores são de idêntico valor (10R), a simetria do arranjo determina que os pontos C e D estejam sempre sob o mesmo potencial (voltagem), se aplicarmos aos pontos de referência A e B qualquer valor de tensão. Nesse caso, estando sempre os pontos C e D sob idêntica tensão, o resistor 6 (que interliga justamente tais pontos) jamais será percorrido por corrente, já que, para haver corrente, é necessário que ocorra uma diferença de potencial entre dois pontos, já que os elétrons não podem "andar" entre pontos que se apresentam sob a mesma tensão (ela apenas podem "caminhar" do ponto onde estejam "abrando" - mais negativo - para um ponto onde estejam "faltando" - mais positivo...). Pois bem: não havendo nunca corrente através de R6 e estando sempre seus dois terminais ligados a pontos de idêntica tensão e polaridade, tal resistor NÃO FAZ NADA ao circuito! Eletricamente falando, podemos então retirar R6 do esquema, ou substituí-lo por um simples pedaço de fio! Para qualquer efeito matemático ou físico, qualquer dessas providências não altera o arranjo geral, em termos de tensão, corrente e resistência! Vamos, então, estudar as duas possibilidades ("verna") com R6 ou simplesmente trocá-lo por um pedaço de fio...), verificando que, em qualquer das opções, o efeito da resistência total do arranjo dará o mesmo (e final...) resultado: se retirarmos R6 do conjunto, vemos

a configuração mostrada em 2-3, caso em que os resistores 3-5 estarão em série, perfazendo 20R, os resistores 2-4 também estarão em série, totalizando 20R e ambos esses conjuntos estarão em paralelo com R1 (este de 10R), conforme mostra o diagrama 2-4. Já que o arranjo é paralelo, usamos a volta e comprovada fórmula, calculando:

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{20} + \frac{1}{20} + \frac{1}{20}$$

que resulta:

$$\frac{1}{R_p} = 0,2$$

ou:

$$R_p = \frac{1}{0,2}$$

que dá:

$$R_p = 5\Omega$$

Assim, como vemos na fig. 2-5, o resultado final encontrado é 5 ohms. Vamos agora ver o cálculo com a outra opção, ou seja, supondo que os pontos C e D (removendo-se R6) ficam ligados por um simples pedaço de fio... A fig. 2-6 mostra o novo arranjo, onde os resistores R3 e R2 estão claramente em paralelo (resultando 5 ohms), o mesmo acontecimento com os resistores R5 e R6 (também resultando 5Ω). Simplificando o esquema a partir dos cálculos já feitos, a coisa fica como mostrada em 2-7, onde o conjunto formado pelos resistores 3-2 (5 ohms) está em série com o grupo 5-4 (5 ohms), totalizando esse ramo (formado pelos resistores 3-2-4-5) 10Ω, já disposto em paralelo com R1 (10Ω). Um cálculo simples, a partir da fórmula básica, dará o resultado de 5 ohms (exatamente igual ao obtido pelo outro método, conforme já vimos...). Assim, qualquer que seja o caminho de pensamento utilizado, o resultado final do PROBLEMA 2 será 5Ω.

-PROBLEMA 3 - Os onze resistores, dispostos num mosaico bi-dimensional, não apresentam (no construído dos outros problemas aqui propostos) valores forçosamente idênticos entre si, o que aparentemente complica um pouco a coisa (ver fig. 3-1). Entretanto, da mesma forma que ocorre nos outros puzzles, basta um "re-desenhamento" do arranjo para que tudo fique mais claro e mais fácil de compreender! A fig. 3-2 mostra o arranjo já desenhado de forma mais convencional, onde fica claro que os pontos C-D

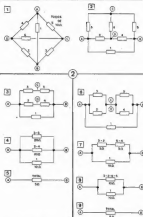
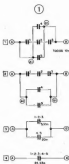
estão sob mesmo potencial (em relação a qualquer tensão aplicada aos pontos de referência para medição, A e B...), ocorrendo idêntica situação com os pontos E-F. Conforme já raciocinamos no problema anterior, qualquer "pedaço" ou ramo do circuito localizado entre pontos de idêntico tensão, pode, simplesmente (para efeito de cálculo) ser substituído por um pedaço de fio, ou ser retirado sem mais sem menos, sem que tal providência interfira no resultado final! Vamos então supor que os pontos C-D fiquem "removidos" (com o que R3 e R4 podem, simplesmente, ser ignorados), o mesmo ocorrendo com os pontos E-F (R7 "desaparece", para efeito de cálculo...). Temos então, na sequência, o arranjo mostrado em 3-3, onde R1 e R2, em paralelo, resultam 5 ohms, R5 e R6, também em paralelo, resultam 5 ohms, ficando esses dois sub-conjuntos em série com o grupo R8-R9 (que resultam 5Ω) em paralelo com o grupo R10-R11 (que também resultam 5Ω). Resolvendo o último grupo (resistores 8-9-10-11) teremos, como mostra o diagrama 3-4, um arranjo/série formado por R1-R2 (5 ohms), R5-R6 (5 ohms) e R8-R9-R10-R11 (2,5 ohms). Finalmente, somando tudo (para resolver o arranjo/série), temos o resultado final de 12,5Ω para o problema! Usando o outro método de raciocínio ("arrancando-se fora" do circuito os resistores R3, R4 e R7), teremos, numa primeira etapa de resolução, o arranjo mostrado em 3-6, onde R1-R5 (em série) resultam 20Ω, R8-R9 (paralelo) resultam 5Ω, R2-R6 (série) resultam 20Ω e R10-R11 (paralelo) resultam 5 ohms. Somando cada ramo/série do arranjo, chegamos à configuração 3-7, com R1-R5-R8-R9 valendo 25 ohms, e R2-R6-R10-R11 totalizando também 25Ω. Como esses dois valores de 25 ohms estão em paralelo (fig. 3-8), o resultado final é, obviamente, 12,5Ω (forçosamente idêntico ao obtido pelo outro raciocínio). Assim, por qualquer caminho, a resposta do problema 3 é 12,5 ohms.

-PROBLEMA 4 - Aqui a "gravata apertada" e o "chifre realmente exigente", pois a transformação do arranjo cúbico (tri-dimensional) num esquema "plano" (bi-dimensional), não é tão aparente e fácil. Entretanto, analisando cuidadosamente o problema básico (fig. 4-1) conseguimos chegar (e isso é apenas uma das várias soluções possíveis que o problema apresenta...) ao "achateamento" mostrado na fig. 4-2. Observem onde ficam, agora, os m-

fenícios de medição. O ponto A está no centro do desenho (limitando os resistores 1-2-3, conforme ocorre no cubo original), enquanto que o ponto B é agora representado pela linha perpendicular do arranjo (que reúne os resistores 10-11-12, assim como no cubo original). Pensando-se novamente em termos de tensões e correntes, e pontos de equi-potencial (como fizemos nos puzzles anteriores), podemos simplificar o diagrama na forma da fig. 4-3, já que os pontos F-G-H estão (pela simetria do arranjo e pelo valor idêntico dos resistores) nitidamente sob o mesmo potencial, o mesmo ocorrendo com os pontos C-D-E. Para tirar dúvidas, observem cuidadosamente a identificação de cada um dos 12 resistores e a posição dos seus terminais em relação aos pontos ("nós") do circuito, em função da equi-potencialidade verificada... Isso posto, a coisa fica uma autêntica "baba"... Basta resolver (pela fórmula dos resistores em paralelo) cada um dos grupos, resultando R1-R2-R3 em 3,333Ω, R4-R5-R6-R7-R8-R9 em 1,666Ω e R10-R11-R12 em 3,333Ω. Conforme mostram a fig. 4-4, esses três resultados estão em série, e assim, para obter a solução final, basta somar seus valores, que determinam a resposta final: 8,333Ω! Esse puzzle relativo do problema 4 admite, pela sua configuração, várias "ajudas" de raciocínio, tanto no "achateamento" do cubo básico, quanto na determinação da equi-potencialidade de "nós" ou pontos-chave do circuito, a partir do que o cálculo final fica extremamente simplificado. Em qualquer caso, forçosamente a resposta final será 8,33 ohms...

Aí então, portanto, as soluções prometidas dos quatro problemas dados em APE a "13. Muitos Leitores enviaram respostas corretas (muita que usando métodos e raciocínios diversos dos aqui exemplificados) e, de acordo com as regras e condições dadas no lançamento da Promoção, serão premiados os 3 primeiros da Grande São Paulo, e os 3 primeiros das Outras Localidades (interior de São Paulo e Grande Brasil). Num próximo número de APE estaremos relacionando os Leitores premiados e seus brindes.

Pagamos "de olho", pois quando menos se esperava, "pintando" outras Promoções do gênero, com BRINDES e PRÊMIOS. O Leitor assíduo de APE sabe que nós, da produção, também sempre "bolando" mistérios de prestigiar e beneficiar a turma...



ATENÇÃO

APRENDENDO E
PRATICANDO

eletrônica



- Complete sua coleção
- Como receber os números anteriores da Revista Aprendendo e Praticando Eletrônica.

Indicar o número com um X

nr 1	nr 2	nr 3	nr 4
nr 5	nr 6	nr 7	nr 8
nr 9	nr 10	nr 11	nr 12
nr 13	nr	nr	nr
nr	nr	nr	
nr	nr	nr	
nr	nr	nr	

- O preço de cada revista é igual ao preço da última revista em banca Cr\$ _____
- Mais despesa de correio.....Cr\$ 130,00
- Preço Total.....Cr\$ _____



É só com pagamento antecipado com cheque nominal ou vale postal para a Agência Central em favor de Emark Eletrônica Comercial Ltda, Rua General Osório, 185 - CEP. 01213 - São Paulo - SP.

Nome: _____
Endereço: _____
CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____

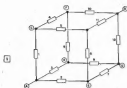
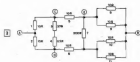
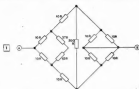


Figure 100

